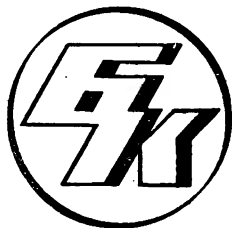




БИБЛИОТЕКА
КОНСТРУКТОРА

В. П. ШАТИН
Ю. В. ШАТИН

ШПИНДЕЛЬНАЯ
ОСНАСТКА



БИБЛИОТЕКА КОНСТРУКТОРА

В. П. ШАТИН

Ю. В. ШАТИН

ШПИНДЕЛЬНАЯ ОСНАСТКА

СПРАВОЧНИК

Под редакцией канд. техн. наук И. М. Рыбкина

“Библиотека Машиностроителя”

www.lib-bkm.ru



МОСКВА · МАШИНОСТРОЕНИЕ · 1981

ББК 34.63-5

Ш28

УДК 621.9.06 (031)

Рецензент д-р техн. наук проф. С. А. Чернавский

Шатин В. П., Шатин Ю. В.

Ш28 Шпиндельная оснастка: Справочник. — М.: Машиностроение, 1981; 439 с., ил. — (Б-ка конструктора)

В пер.: 1 р. 80 к.

В справочнике приведены методы разработки специальной, специализированной и нормализованной шпиндельной оснастки, применяемой в механических цехах серийного и массового производства. Описаны типовые конструкции, нормализованные узлы, а также вспомогательные элементы оснастки. Дан расчет кинематических узлов.

Справочник предназначен для инженеров-конструкторов.

Ш $\frac{31304-128}{038 (01)-81}$ 128-81. 2703000000

ББК 34,63-5
6П4,6,08

© Издательство «Машиностроение», 1981 г.

НАЗНАЧЕНИЕ И ТИПЫ ШПИНДЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ И ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Шпиндельная оснастка универсального, специального и специализированного оборудования предназначена для повышения его производительности при обработке различных поверхностей деталей.

Универсальная шпиндельная оснастка предназначена для обработки различных типов поверхностей; специализированная — для обработки поверхностей, расположенных в пределах зоны, установленной системой регулирования насадки, в однотипных деталях; специальная — для обработки поверхностей конкретной детали.

ОБРАБАТЫВАЕМЫЕ ПОВЕРХНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ

Для более эффективного использования универсального оборудования при обработке внутренних поверхностей (отверстий) применяют шпиндельную оснастку в виде многошпиндельных насадок, револьверных и планетарных насадок, а также реверсивных насадок для нарезания резьб. Специальное и специализированное оборудование, в котором в качестве привода использованы силовые головки, оснащают многошпиндельными насадками и многошпиндельными коробками; при этом обеспечивается совмещенная обработка нескольких отверстий. В табл. 1 указаны основные виды обрабатываемых поверхностей и инструмент для их получения.

Бесступенчатые отверстия обрабатывают одномерным инструментом за один или несколько проходов (глубокое сверление отверстия с большими припусками на обработку). В соответствии с размерами ранее обработанного или отлитого отверстия применяют монолитный инструмент в виде зенкера, расточной пластины или резцов, закрепленных в оправке.

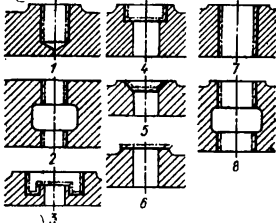
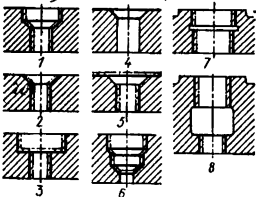
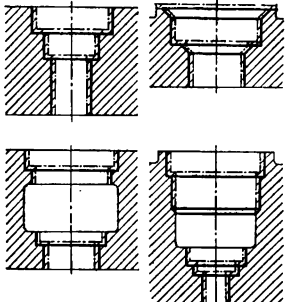
Двухступенчатые отверстия обрабатывают последовательно несколькими инструментами или специальным комбинированным инструментом.

Многоступенчатые отверстия в корпусных деталях, где требуется обеспечение строгой соосности, могут быть обработаны комбинированным инструментом, применяемым в заданной технологической последовательности.

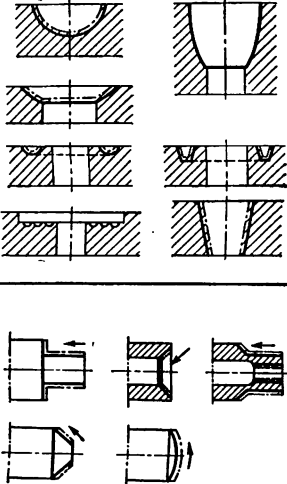
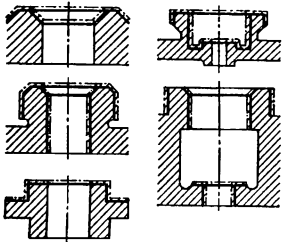
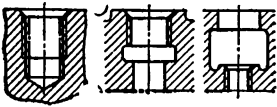
Профильно-фасонные поверхности какой-либо детали могут обрабатываться с помощью многошпиндельной насадки путем попеременной обработки либо последовательно, с использованием револьверной насадки, а также совмещенной обработкой с другими деталями или с помощью специальной насадки, обеспечивающей заданное перемещение инструмента. Комбинированные поверхности могут обрабатываться с использованием многошпиндельной насадки или коробки, а также с помощью револьверной насадки.

Резьбовые отверстия могут выполняться совместно с другими отверстиями, при этом насадки и оправки должны обеспечивать вывертывание резьбонарезного инструмента. При групповом нарезании резьбы насадку оснащают устройством автоматического переключения шпинделей. Расточка соосно расположенных отверстий в корпусных деталях производится на специальном оборудовании с использованием шпиндельной оснастки и бортштанг, оснащенных расточными

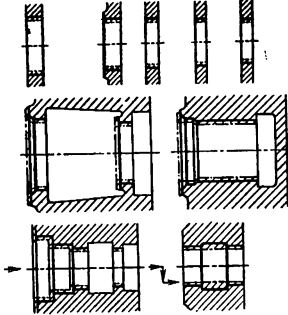
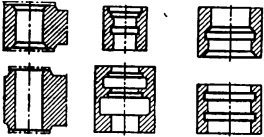
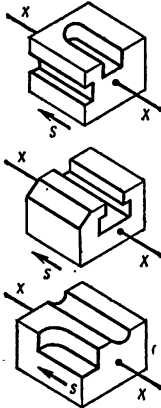
1. Обрабатываемые поверхности и способы их получения

Поверхности	Эскиз	Характеристика обрабатываемых поверхностей и инструмент
Бесступенчатые		<p>1, 2 — отверстия глухие и сквозные (в том числе глубокие), обрабатываемые с помощью сверл различного типа и размера;</p> <p>3, 4, 5 и 6 — отверстия различного профиля, расположенные в торцовой части детали и обрабатываемые зенковками монолитной или сборной конструкции;</p> <p>7, 8 — предварительно обработанные или отлитые отверстия, подлежащие дальнейшей обработке до заданных размеров</p>
Двухступенчатые		<p>1—6 — отверстия различного двухступенчатого профиля, предварительно обработанные с технологическим припуском. Предусматривается последовательная или одновременная комбинированная обработка монолитным или сборным инструментом;</p> <p>7, 8 — предварительно обработанные отверстия с технологическим припуском для зенкерования и развертывания двухступенчатыми зенкером и разверткой. В зависимости от исполнительных размеров зенкер и развертка могут быть монолитными или сборными</p>
Многоступенчатые		<p>Отверстия многоступенчатые различных размеров, предварительно обработанные или отлитые в заготовках деталей.</p> <p>Обработка может производиться последовательно различными по конфигурации инструментами и с помощью насадки револьверного типа. При использовании многшпиндельной насадки или шпиндельной коробки и креплении заготовки на делительном столе обработка может осуществляться параллельно-последовательным методом. В этом случае режущий инструмент может быть комбинированным монолитным или сборным в зависимости от размеров отверстий</p>

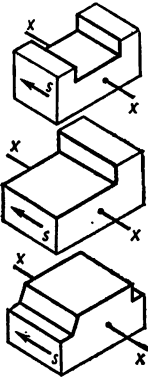
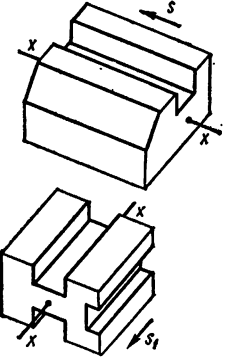
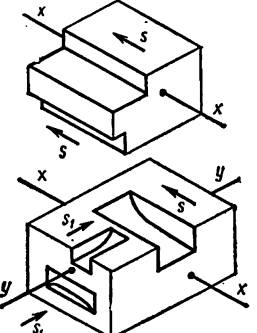
Продолжение табл. 1

Поверхности	Эскиз	Характеристика обрабатываемых поверхностей и инструмент
Профильно-фасонные		<p>Обрабатываемые поверхности имеют различную конфигурацию, которая может быть образована инструментом соответствующей формы или методом копирования.</p> <p>Подобные поверхности могут обрабатываться последовательно, с предварительной подготовкой отверстия с технологическим припуском или окончательно профильным инструментом, режущие кромки которого затылованы и сохраняют заданную конфигурацию после переточек.</p> <p>Поверхности деталей или заготовок, обработка которых связана с выполнением операции точения по наружному диаметру или получением заданного профиля.</p> <p>Для обработки используют резцедержавки, полые зенковки или специальные копировальные устройства.</p> <p>При наличии специальных державок возможна одновременная обработка как наружных, так и внутренних поверхностей.</p>
Комбинированные		<p>Детали или заготовки с внутренними и наружными поверхностями, обрабатываемыми последовательно или одновременно. При последовательной обработке для каждого перехода используют инструмент соответствующего назначения и профиля. Одновременная обработка производится с использованием специального инструмента.</p>
Резьбовые		<p>Резьбовые отверстия в корпусах или других деталях. При обработке используют специальные патроны для крепления метчика и устройства, компенсирующие несопадение подачи с шагом нарезаемой резьбы. Применяют также державки, снабженные копырными гайками с соответствующей резьбой.</p>

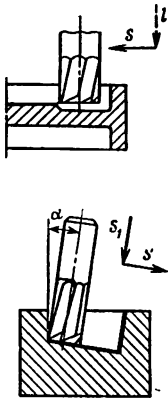
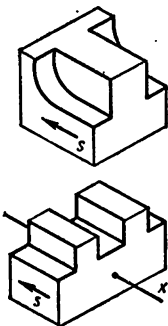
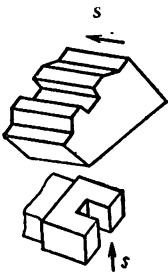
Продолжение табл. 1

Поверхности	Эскиз	Характеристика обрабатываемых поверхностей и инструмент
Расточные		<p>Отверстия в корпусных деталях, соосно расположенные одного или разных размеров. Обрабатывают с применением расточных резцов, установленных в борштанге, или комбинированного многоступенчатого инструмента. В зависимости от технологических условий отверстия могут обрабатываться последовательно или одновременно с использованием многшпиндельной насадки или шпиндельной коробки. При длиномерных деталях борштангу закладывают с обратной стороны.</p> <p>При последовательной обработке используют револьверную насадку. Многшпиндельной насадкой или шпиндельной коробкой осуществляется параллельно-последовательная обработка несколькими инструментами</p>
Канавочно-расточные		<p>Отверстия с внутренними канавками, проточками, фасками и другими видами поверхностей обрабатывают с применением специальных патронов, преобразующих продольное движение шпинделя в поперечное перемещение инструмента. В зависимости от профиля применяют соответствующий режущий инструмент</p>
Пазово-кромочные		<p>Обрабатываются концевыми фрезами при продольном перемещении насадки.</p> <p>Поверхности могут располагаться под любым углом к оси $x-x$ со всех сторон обрабатываемой детали</p>

Продолжение табл. 1

Поверхности	Эскиз	Характеристика обрабатываемых поверхностей и инструмент
Продольно-плоскостные и пазовые		<p>Обрабатываются только при продольном перемещении насадки концевыми и насадными фрезами. Поверхности могут располагаться под углом или параллельно основной базе</p>
		<p>Боковые и наклонные поверхности могут быть получены обработкой комбинированным инструментом соответствующей формы при продольной подаче насадки</p>
Канавочно-кромочные		<p>Обрабатываются дисковыми фрезами при продольном $x-x$ и поперечном $y-y$ перемещениях насадки или стола станка. Поверхности могут быть расположены под различными углами к осям x и y</p>

Продолжение табл. 1

Поверхности	Эскиз	Характеристика обрабатываемых поверхностей и инструмент
<p>Пазовые вскрытые и утоплен- ные</p>		<p>Закрытые пазы и канавки обрабатываются при продольной подаче насадки.</p> <p>Утопленные поверхности, а также закрытые пазы и канавки могут располагаться под углом; при обработке таких поверхностей требуется дополнительное осевое перемещение инструмента</p>
<p>Многокром- очные</p>		<p>Обрабатываются набором дисковых фрез или фрезами соответствующего профиля при продольной подаче насадки.</p> <p>Поверхности могут располагаться под разными углами, иметь различный профиль в поперечном сечении, в том числе и в виде канавок</p>
		<p>Поверхности могут быть несимметричными, но расположенными параллельно одна другой, число их может быть разным</p>

Продолжение табл. 1

Поверхности	Эскиз	Характеристика обрабатываемых поверхностей и инструмент
Угловые		<p>Обрабатываемые поверхности могут быть расположены под любым углом относительно установочной базы.</p> <p>Поверхности пазов, скосов, лысок и т. д. могут обрабатываться при поперечной или продольной подаче насадки, а также при продольном перемещении стола универсально-фрезерного станка</p>
Плоскофасонные		<p>Поверхности типа бобышек и платиков, размещенные в труднодоступных местах.</p> <p>Обрабатываемые поверхности могут быть расположены в пределах угла $\alpha = \pm 180^\circ$.</p> <p>Поверхности могут быть сплошными, размещенными по радиусу вокруг оси $y-y$. Их обработка производится при круговом вращении обрабатываемой детали</p>
Плоскопараллельные и непараллельные		<p>Поверхности могут располагаться симметрично или асимметрично с двух противоположных сторон, а также параллельно и непараллельно.</p> <p>Обрабатываются одновременно. Фасонные поверхности обрабатываются инструментом соответствующего профиля</p>

резцами или многолезвийными насадными головками. Для расточки всевозможных канавок, расположенных внутри отверстий, применяют специальные державки, обеспечивающие выдвижение режущего инструмента перпендикулярно осевой подаче державки.

Разнообразные по форме и расположению относительно установочных баз поверхности различных деталей обрабатывают с применением фрезерных насадок при двух основных движениях рабочих подач — продольной и поперечной. Обрабатываемые поверхности чрезвычайно разнообразны, поэтому в табл. 1 даны лишь их условные формы и направление движения подачи.

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ ШПИНДЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ

Конструкция шпиндельной оснастки зависит от характера производства.

В массовом и крупносерийном производствах универсальное, специализированное и специализированное оборудование, а также автоматические линии рекомендуются оснащать многошпиндельными насадками и шпиндельными коробками.

В серийном производстве целесообразно применять переналаживаемую шпиндельную оснастку, в том числе с раздвижными шпинделями.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Для проектирования шпиндельной оснастки необходимо иметь следующие данные:

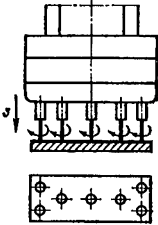
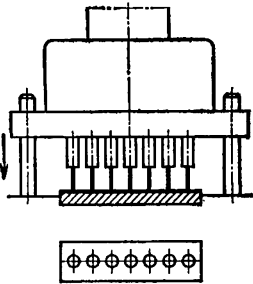
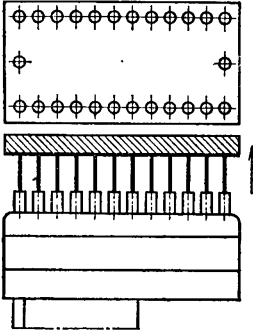
1. Чертеж обрабатываемой детали или чертежи групп однотипных деталей.
2. Схему технологического процесса обработки детали (деталей).
3. Данные о конструкции режущих инструментов.
4. Сведения о станке — мощность двигателя, направление вращения шпинделя, ступени чисел оборотов шпинделя и подач, форму и размеры стыковочной или посадочной части шпинделя или головки, которые служат для связи с насадкой или коробкой, вылет шпинделя, максимальный ход шпинделя, максимальное расстояние от торца шпинделя до стола.
5. Чертежи приспособлений или кондукторов, с которыми будет работать шпиндельная оснастка.

СХЕМЫ ШПИНДЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ

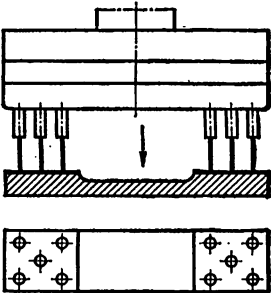
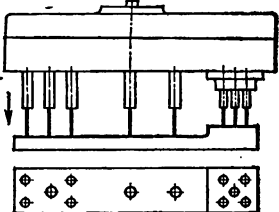
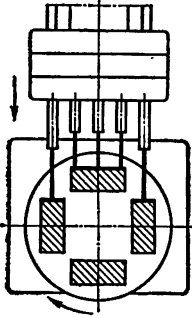
Выбор схемы шпиндельной оснастки зависит от характера производства, конструктивно-технологической характеристики обрабатываемой детали и используемого оборудования.

В табл. 1 приведены схемы шпиндельной оснастки, конструкция которых может быть разработана с использованием нормативной машиностроения: МН 1643—61 ... МН 1743—61 «Головки многошпиндельные с постоянно расположенными шпинделями. Конструктивные узлы и детали»; МН 5804—66 ... МН 5806—66 «Станки агрегатные. Коробки многошпиндельные. Узлы и детали. Конструкция и размеры. Технические требования», а также ГОСТ 22586—77 «Коробки многошпиндельные агрегатных станков. Основные размеры». Схемы 1—8 применяются для многошпиндельной обработки отверстий в деталях массового или крупносерийного производства. Схема 9 может использоваться при разработке конструкции насадки или шпиндельной коробки для обработки деталей одного или нескольких типоразмеров в условиях серийного производства. Схемы 10—14 могут быть использованы при разработке специальной шпиндельной оснастки для обработки специфически расположенных отверстий или поверхностей. Схемы 15—16 применяются для попереходной обработки отверстий в различных деталях в условиях серийного производства. Схема 17 представляет насадку револьверного типа для специального станка и может быть рекомендована для массового производства. Схема 18 является нормализованной насадкой с комплектом дополнительных устройств для нарезания резьбы в отверстиях. При использовании шпиндельной оснастки следует применять специальные коприные

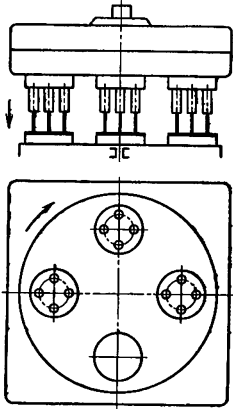
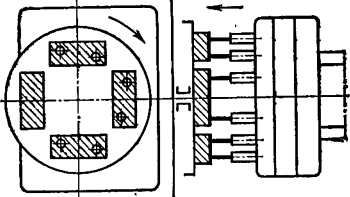
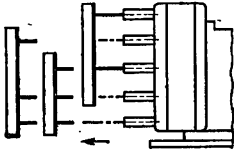
1. Основные схемы насадок и шпиндельных коробок с постоянно расположенными шпинделями

№№ схем	Эскиз	Характеристика
1		<p>Одновременная многоинструментальная обработка одноименных или различных отверстий в детали одного типоразмера.</p> <p>Насадка или шпиндельная коробка крепится к силовой головке или шпинделю сверлильного станка</p>
2		<p>Одновременная многоинструментальная обработка одноименных отверстий, расположенных в один ряд в детали одного типоразмера.</p> <p>Насадка крепится к силовой головке или шпинделю сверлильного станка</p>
3		<p>Одновременная многоинструментальная обработка большого числа отверстий, расположенных по контуру детали одного типоразмера.</p> <p>Шпиндельная коробка крепится к силовой головке</p>

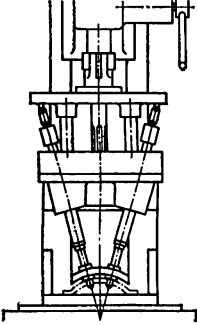
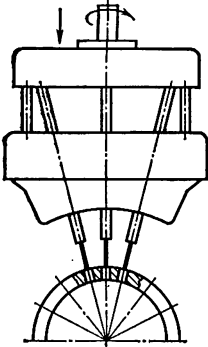
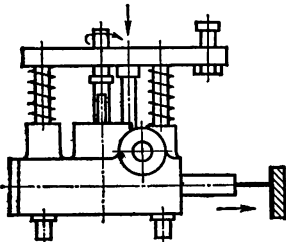
Продолжение табл. 1

№ № схем	Эскиз	Характеристика
4		<p>Одновременная обработка одноименных или разноименных отверстий, расположенных отдельными группами, удаленными от центра насадки или шпиндельной коробки, в детали одного типоразмера. Крутящий момент передается на каждую группу шпинделей клиноремной передачей от центрального шкива. Насадка или шпиндельная коробка крепится к силовой головке или к шпинделю сверлильного станка</p>
5		<p>Одновременная многинструментальная обработка разноименных отверстий в детали одного типоразмера. Насадка или шпиндельная коробка с индивидуальными инструментальными шпинделями и отдельными блоками шпинделей, скомпонованными в отдельном корпусе. Крутящий момент передается клиноремной и зубчатой передачей с наружным или внутренним зацеплением. Насадка или шпиндельная коробка крепится к силовой головке или шпинделю сверлильного станка</p>
6		<p>Одновременно-последовательная обработка отверстий по технологическим переходам (сверление, зенкерование, развертывание и т. п.) в деталях одного типоразмера, перемещаемых с помощью поворотно-делительного стола. Насадка или шпиндельная коробка крепится к силовой головке или шпинделю сверлильного станка</p>

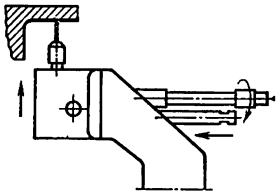
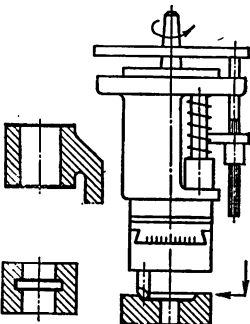
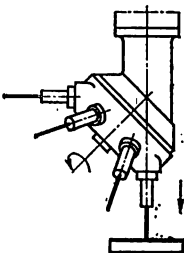
Продолжение табл. 1

№ № схем	Эскиз	Характеристика
7		<p>Одновременно-последовательная обработка группы отверстий по технологическим переходам (сверление, зенкерование, развертывание и т. п.), в деталях одного типоразмера, перемещаемых с помощью поворотного стола. Насадка или шпиндельная коробка скомпонована из отдельных блоков (вставок) и крепится к шпинделю сверлильного станка или к силовой головке. Вращение шпинделей блока производится от общего колеса с внутренним зацеплением</p>
8		<p>Одновременно - последовательная обработка одинаковых или разноименных отверстий, расположенных на различных плоскостях деталей одного типоразмера. Насадка или шпиндельная коробка крепится к силовой головке корпусного или пинольного типа. Детали перемещаются с помощью поворотного-делительного стола</p>
9		<p>Одновременная обработка отверстий в деталях одного или нескольких типоразмеров.</p> <p>При обработке используют только те шпиндели, которые соответствуют координатам обрабатываемых отверстий.</p> <p>Общее число шпинделей определяется суммой отверстий, подлежащих обработке в деталях. Насадка или шпиндельная коробка крепится к силовой головке или шпинделю сверлильного станка</p>

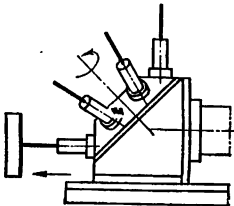
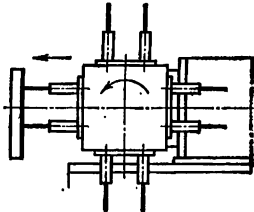
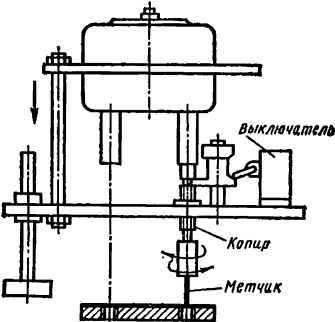
Продолжение табл. 1

№ № схем	Эскиз	Характеристика
10		<p>Одновременная обработка отверстий, расположенных под углом в деталях одного типоразмера. Насадка крепится к силовой головке пинольного типа или шпинделю сверлильного станка</p>
11		<p>Одновременная обработка радиально расположенных отверстий в крупногабаритных деталях одного типоразмера.</p> <p>Обработка может производиться как одной, так и несколькими насадками с использованием поворотно-делительного стола. Насадка крепится к силовой головке пинольного типа</p>
12		<p>Обработка одного отверстия различной конфигурации в труднодоступном месте детали одного или нескольких типоразмеров. Насадка крепится к силовой головке пинольного типа. Механизм насадки обеспечивает поперечную подачу инструментального шпинделя посредством реечного плунжера</p>

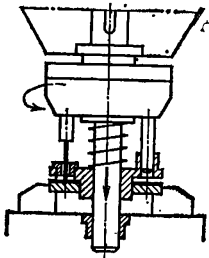
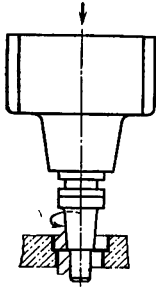
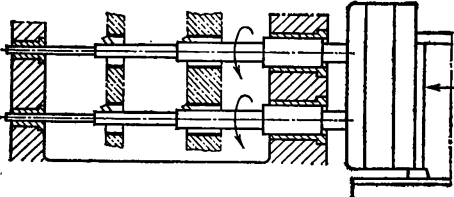
Продолжение табл. 1

№ № схем	Эскиз	Характеристика
13		<p>Сверление различных отверстий в деталях, когда необходима подача инструмента снизу вверх. Насадка крепится на столе станка неподвижно. Вращение шпинделя и его подача осуществляется от силовой головки пинольного типа</p>
14		<p>Расточка всевозможных канавок, подрезка торцов, снятие фасок и другие подобные операции. Насадка крепится к малогабаритной силовой головке, которая обеспечивает вращение и поперечную подачу резцедержавки через конусный хвостовик и реечную передачу</p>
16		<p>Последовательная обработка одного отверстия в различных деталях. Попеременная обработка различным инструментом осуществляется за счет ручного или полуавтоматического переключения шпинделей. Насадка крепится на шпинделе сверлильного станка, обеспечивающего каждому шпинделю необходимую частоту вращения и подачу</p>

Продолжение табл. 1

№№ схем	Эскиз	Характеристика
16		<p>Последовательная обработка одного отверстия в различных деталях. Поперечная обработка различных инструментов осуществляется автоматическим переключением шпинделей. Насадка крепится к пильной силовой головке.</p>
17		<p>Последовательная обработка одного или нескольких отверстий в детали одного типоразмера. Насадка обеспечивает четырехпереходную обработку отверстий последовательным включением шпинделей с различными инструментами. Насадка может применяться на сверлильных или агрегатных станках, снабженных механизмом для автоматического переключения шпинделей.</p>
18		<p>Насадка для одновременного нарезания резьбы в нескольких отверстиях на вертикально-сверлильном станке по копирным гайкам. Реверсирование и выключение производится конечным выключателем.</p> <p>Для нарезания резьбы применяют также шпиндельные коробки со счетным устройством или специальными копирными оправками с креплением инструмента в быстросъемном патроне.</p>

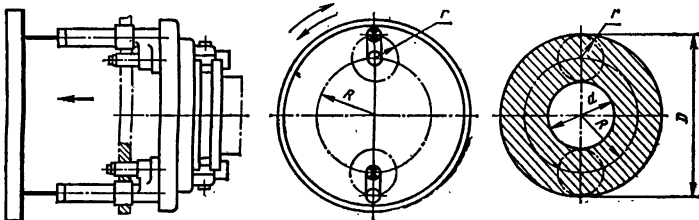
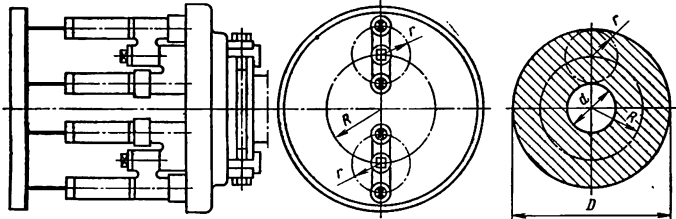
Продолжение табл. 1

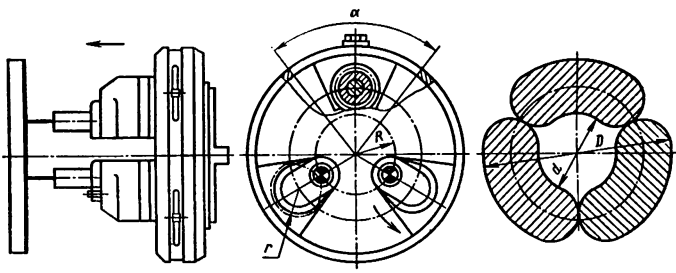
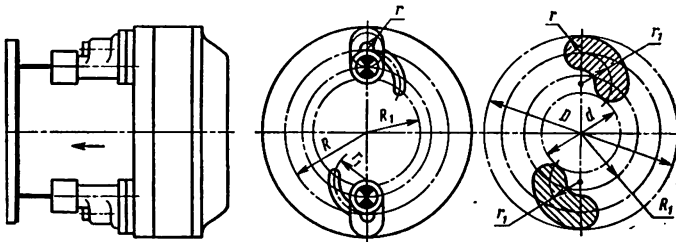
№№ схем	Эскиз	Характеристика
19		<p>Планетарная насадка, закрепляемая в револьверной головке станка. Вращение корпуса насадки осуществляется поводковой колонкой от планшайбы. Промежуточные зубчатые колеса насадки, обкатываясь вокруг неподвижного колеса, через промежуточные и ведомые колеса на шпинделях передают им вращение. Кондуктор для направления режущего инструмента может крепиться также на колонках, концы которых состыковываются с планшайбой</p>
20		<p>Одношпиндельная насадка для расточки соосно расположенных отверстий. Насадка крепится к силовой головке корпусного типа</p>
21		<p>Шпиндельные коробки для моноинструментальной обработки соосных отверстий в крупногабаритных корпусных деталях, растачиваемых с помощью борштанг. Рабочая подача осуществляется силовым столом</p>

оправки (см. гл. 11). Схема 19 может быть применена при разработке конструкции специальной или специализированной насадки с планетарным механизмом. Насадки данного типа применяются для многопереходной обработки деталей на револьверных станках или токарных вертикальных многошпиндельных полуавтоматах.

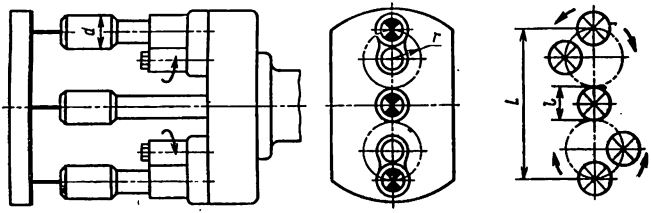
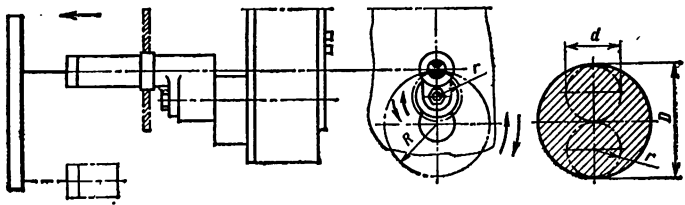
Конструктивные схемы насадок и шпиндельных коробок с раздвижными и сменными шпинделями и зоны перемещения инструментальных шпинделей показаны в табл. 2.

2. Конструктивные схемы насадок и шпиндельных коробок с раздвижными и сменными шпинделями

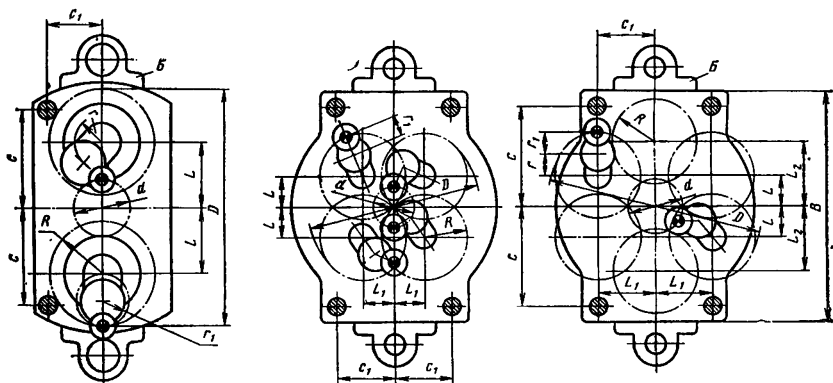
№№ схем	Шпиндельные блоки	Особенности шпиндельных блоков
1	Приставные	<p>Одностворчатые с внешней установкой</p>  <p>Блоки шпинделей устанавливаются на наружной поверхности цилиндрического корпуса и крепятся в Т-образном пазу. Диаметр корпуса определяется в зависимости от возможности размещения заданного числа блоков. Диапазон регулирования шпинделей;</p> $D = 2R + 2r; d_{\text{наим}} = 2R - 2r$ <p>Типовую компоновку насадки см. в табл. 1 гл. 5</p>
2	Приставные	<p>Двухстворчатые с внешней установкой</p>  <p>Установка и перемещение шпиндельных блоков аналогичны схеме 1. Блоки двухшпиндельные обеспечивают обработку двух отверстий одним блоком. Диапазон регулирования;</p> $D = 2R + 2r; d_{\text{наим}} = D - 4r$

№ № схем	Шпиндельные блоки	Особенности шпиндельных блоков
3	Приставные	Одноколенные с внутренней установкой  <p>Блоки шпинделей устанавливаются на внутренней поверхности цилиндрического корпуса и крепятся к корпусу болтами. Диаметр цилиндрической поверхности для установки блоков определяется в зависимости от принятого числа шпиндельных блоков и их углового перемещения. Диапазон регулирования;</p> $D = 2R + 4r; d_{\text{наим}} = 2R.$ <p>Угол α — выбирается по конструктивным соображениям. Типовые компоновки см. в табл. 2, 7 и 8 гл. 5</p>
4	Вставные	Одноколенные с двухпозиционной установкой  <p>Шпиндельный блок состоит из двух корпусов. Нижний корпус, несущий инструментальный шпindel, вращается по радиусу r, верхний, установленный в корпусе насадки, перемещается в направлении к центру по r_1, позволяя увеличить зону обработки в следующем диапазоне:</p> $D = 2R + 2r; d_{\text{наим}} = 2R - (2R_1 - 2r)$

Продолжение табл. 2

№ № схем	Шпиндельные блоки	Особенности шпиндельных блоков
6	Вставные	<p data-bbox="352 337 771 368">Одноколенные с центральным шпинделем</p>  <p data-bbox="129 744 953 846">Трехшпиндельная насадка с двумя блоками, инструментальный шпиндель которых перемещается по радиусу r и с постоянно установленным центральным шпинделем. Обеспечивается установка крайних шпинделей на любом расстоянии от центрального шпинделя в пределах от L до l. Величина L задается в зависимости от технологических условий обработки</p>
6	Вставные	<p data-bbox="352 901 766 932">Двухколенные с постоянной установкой</p>  <p data-bbox="129 1317 953 1356">Насадка дает возможность перемещать инструментальный шпиндель и обеспечивать обработку отверстий в пределах зоны, ограниченной диаметром D.</p> <p data-bbox="129 1356 953 1395">Шпиндельный блок применяется в одношпиндельных и многшпиндельных насадках и шпиндельных коробках универсального назначения.</p> <p data-bbox="129 1395 953 1434">Типовые конструкции двухколенных шпиндельных блоков приведены в табл. 6 гл. 5</p>

№ № схем	Шпиндельные блоки	Особенности шпиндельных блоков
	Вставные	Двухколенные с многшпиндельной установкой



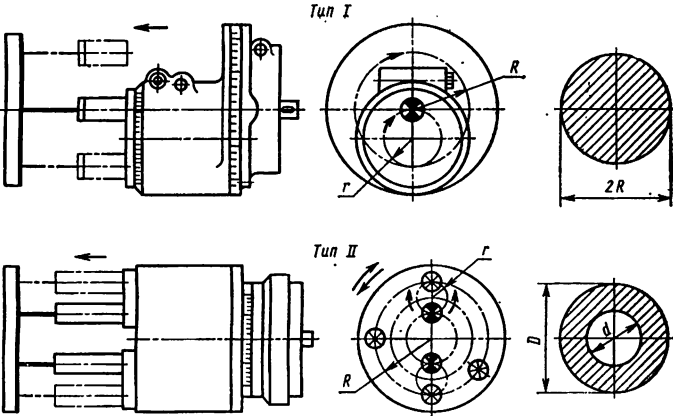
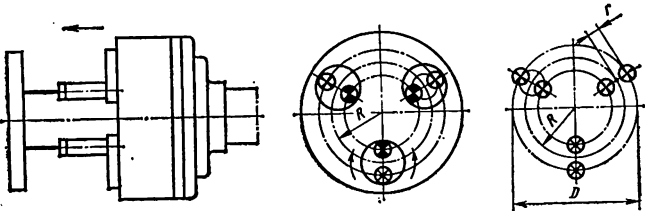
7. Возможность установки инструментальных шпинделей в любое положение в зоне, ограниченной радиусами r и r_1 , позволяет создать многшпиндельные насадки универсального назначения. Насадки снабжаются колонками для фиксации и крепления установочных шаблонов.
Для стабилизации положения насадки с кондуктором и приспособлением применяют направляющие скалки, закрепляемые в специальных ушках B .

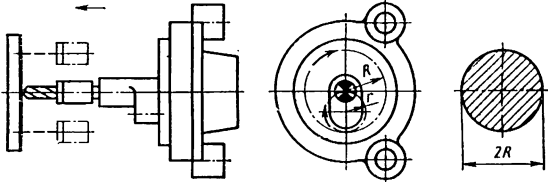
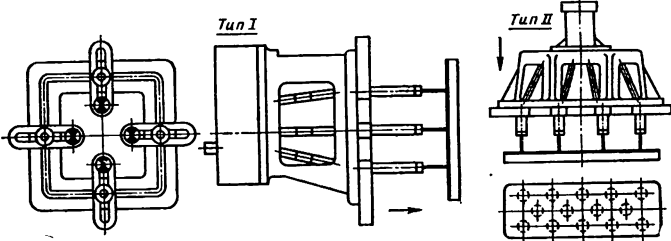
Число блоков	Рекомендуемые размеры, мм					
	d	D	L	L_1	L_2	B
2	35	236	62	—	—	—
3	36	250	22	28	56	300
4	50	225	40	40	—	300
6	70	280	44	72	82	300

$r = 28$ мм; $r_1 = 28$ мм; $R = r_1 + r$; $C = 130$ мм; $C_1 = 48$ мм
 d и D соответственно наименьшее и наибольшее расстояния между осями шпинделей.

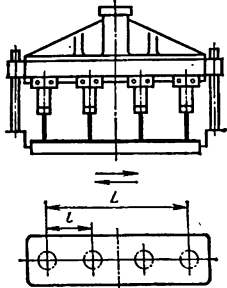
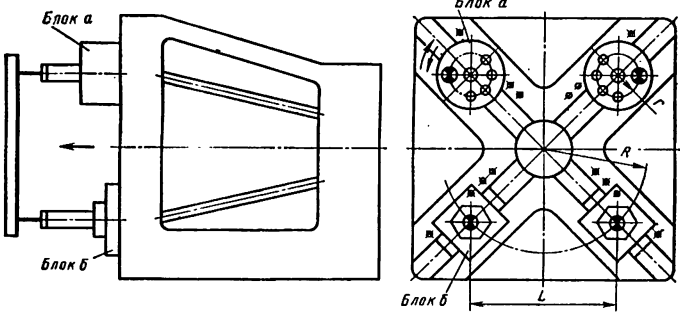
Типовую конструкцию см. в табл. 6 гл. 5

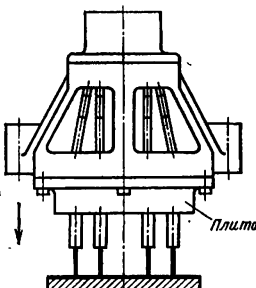
Продолжение табл. 2

№№ схем	Шпиндельные блоки	Особенности шпиндельных блоков
8	Вставные	<p data-bbox="356 346 864 366">Блоки двухпозиционного перемещения шпинделя</p>  <p data-bbox="128 890 948 997">Блок состоит из цилиндрического корпуса с эксцентрично расположенным шпинделем. При вращении корпуса блока шпиндель вращается по радиусу r на 360°. Насадка со шпиндельными блоками также может вращаться по радиусу R на 360°. Наибольший диапазон регулирования шпинделя — $2R$ для одношпиндельной насадки (тип I) и многшпиндельной насадки (тип II), наименьший — $d = 2R \rightarrow 4r$ — для многшпиндельной насадки</p>
9	Вставные	<p data-bbox="356 1036 806 1056">Блоки радиусного перемещения шпинделей</p>  <p data-bbox="128 1329 948 1436">Шпиндельный блок состоит из цилиндрического корпуса с эксцентрично расположенным шпинделем. При вращении корпуса блока шпиндель перемещается по радиусу r на 360°. В зависимости от принятого числа обрабатываемых отверстий блоки размещаются в корпусе по окружности радиуса R. Наибольший диапазон регулирования $D = 2R + 2r$</p> <p data-bbox="128 1439 557 1459">Типовые конструкции см. в табл. 5 гл. 5</p>

№№ схем	Шпиндельные блоки	Особенности шпиндельных блоков
10	Вставные	<p data-bbox="353 346 840 370">Одноколенные двухпозиционного перемещения</p>  <p data-bbox="129 699 954 809">Насадка комплектуется одним или несколькими блоками, обеспечивающими перемещение шпинделя по радиусу r на 360°. Дополнительное перемещение блока обеспечивается вращением корпуса насадки по радиусу R также на 360° или 180°. Двухдиапазонное перемещение шпинделя обеспечивает обработку отверстий в зоне площади описанной окружности диаметром 2 мм. Типовые конструкции см. в табл. 4 гл. 5</p>
11	Приставные	<p data-bbox="353 879 660 903">Произвольно устанавливаемые</p>  <p data-bbox="129 1310 948 1420">Шпиндельные блоки крепятся на наружной поверхности корпуса насадки. Вращение шпинделям передается карданным валом. Форма базовой поверхности корпуса выбирается в зависимости от расположения обрабатываемых отверстий. При бесступенчатом расположении — форма квадратная или круглая (тип I), при ливейном — прямоугольная по типу II. Типовые и нормализованные конструкции см. в табл. 3 гл. 5</p>

Продолжение табл. 2

№№ схем	Шпиндельные блоки	Особенности шпиндельных блоков
12	Приставные	Линейного перемещения
	 <p>Шпиндельные блоки устанавливаются на салазках типа «ласточкин хвост» и перемещаются по прямой линии. В качестве привода используется червячная передача Число блоков и наибольшая длина корпуса насадки принимается в соответствии с наибольшим расстоянием l и числом обрабатываемых отверстий.</p>	
13	Приставные	Линейно-диагонального перемещения
	 <p>Шпиндельные блоки двух типов. Первый тип имеет одну свободу перемещения шпинделей по пазу, второй тип — две степени свободы, т. е. блок перемещается вдоль паза, а шпиндель может вращаться вокруг оси корпуса блока. Деления и отверстия в корпусах насадки и блока позволяют устанавливать блоки и шпиндели в заданное положение. Фиксация блока осуществляется штырями. Вращение шпинделей производится карданными валами</p>	

№№ схем	Шпиндельные блоки	Особенности шпиндельных блоков
	Вставные	Устанавливаемые по заданным координатам
14		 <p>Шпиндель представляет отдельную сборочную единицу. Шпиндели размещаются в специальной плите по координатам осей отверстий одной или группы обрабатываемых деталей. Шпиндели устанавливаются только в те отверстия, которые совпадают с отверстиями конкретно обрабатываемой детали. Типовые конструкции компоновки см. в табл. 82 гл. 3</p>

Конструкция и основные размеры насадок нормализованы — МН 4485—63—МН 4490—63 «Головки сверлильные многошпиндельные с раздвижными шпинделями».

При разработке конструкций многошпиндельных насадок с раздвижными шпинделями для определения диапазона регулирования (зоны перемещения) шпинделей необходимо подобрать детали различных типоразмеров, подлежащих обработке с использованием насадки, и произвести их технологическую группировку по основным признакам. Насадки с раздвижными шпинделями применяются в условиях серийного и массового производства и обеспечивают сокращение сроков подготовки производства при переходе на изготовление нового изделия.

Схемы 1 и 2 рекомендуется использовать для разработки простых по конструкции насадок с приставными шпинделями для обработки различно расположенных отверстий в пределах зоны перемещения шпинделей. На схеме 3 представлена компоновка насадки с ограниченным перемещением шпинделей. Схемы 4 и 5 рекомендуются для разработки насадок с одноколенными шпиндельными блоками для одношпиндельной и многошпиндельной обработки отверстий. При разработке таких насадок используют типовые шпиндельные блоки (см. гл. 5).

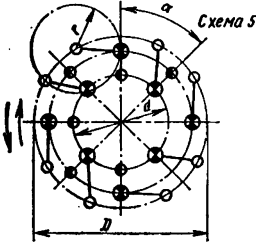
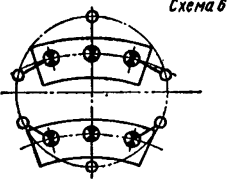
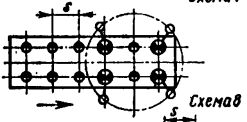
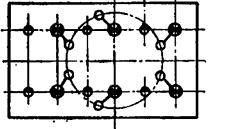
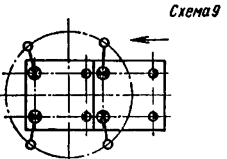
Насадка с двухколенными шпиндельными блоками представлена на схеме 6. Корпус насадки может иметь цилиндрическую форму или формы, показанные на схеме 7. Насадки данного типа имеют широкий диапазон регулирования (зону перемещения) шпинделей при различном их расположении и могут быть рекомендованы для любого типа производства. Схемы 8, 9 и 10 рекомендуются для разработки одношпиндельных и многошпиндельных насадок, шпиндели которых размещаются эксцентрично во вращающемся корпусе. При наличии одноколен-

ного шпиндельного блока расширяется диапазон регулирования (зона перемещения) шпинделя.

Наибольшей универсальностью обладают насадки и шпиндельные коробки с карданной передачей крутящего момента инструментальным шпинделям. На схеме 11 показаны компоновки насадок с различными по форме корпусами для крепления блоков шпинделей. Корпуса насадок без шпиндельных блоков могут использоваться для крепления вставных шпинделей, собранных в специальных плитах (см. схему 14). Отверстия, расположенные на одной прямой, могут быть обработаны насадкой, изображенной на схеме 12. Схема 13 рекомендуется для разработки насадок, когда требуется одновременная обработка четырех отверстий. Шпиндельные блоки двух типов расположены в корпусе по диаго-

3. Схемы установки раздвижных шпинделей в насадках

Схемы расположения шпинделей	Технологические возможности
Схема 1	<p>Обработка большого числа отверстий, расположенных концентрично в пределах D или d (схема 1).</p> <p>Обработка отверстий, расположенных в один или несколько рядов. Число шпинделей зависит от числа обрабатываемых отверстий в заготовке. Диапазон регулирования шпинделей в пределах D и r (схема 2).</p> <p>Обработка разнообразно расположенных отверстий. Диапазон регулирования шпинделей в пределах D и r (схема 3).</p> <p>Обработка четырех отверстий, расположенных в ряд. При обработке используется поворотно-делительный стол. За один поворот стола обрабатываются две детали (схема 4).</p>
Схема 2	
Схема 3	
Схема 4	

Схема расположения шпинделей	Технологические возможности
 <p>Схема 5</p>	<p>Обработка отверстий, расположенных по двум концентричным окружностям (схема 5).</p>
 <p>Схема 6</p>	<p>Число обрабатываемых отверстий вдвое больше числа шпинделей. При обработке используется поворотно-делительный стол. Наибольший диапазон регулирования шпинделей $D + 2r$, наименьший — $(D - 2r)$.</p>
 <p>Схема 7</p>	<p>Обработка отверстий, расположенных в ряд или по радиусу одновременно в двух деталях (схема 6).</p>
 <p>Схема 8</p>	<p>Обработка отверстий, расположенных в ряд с передвижкой детали по шагу (схема 7).</p>
 <p>Схема 9</p>	<p>Число шпинделей кратное числу обрабатываемых отверстий.</p> <p>Обработка отверстий, расположенных в ряд, шестишпиндельной насадкой с передвижкой детали (схема 8).</p> <p>Обработка четырех отверстий в двух деталях четырехшпиндельной насадкой с перестановкой и поворотом на 180° второй детали (схема 9)</p>

нали. Шпиндельный блок *б* перемещается по диагонали, а шпиндель блока *а*, кроме этого, имеет дополнительное перемещение по радиусу *r*. Схема 14 показывает возможность использования корпусов насадок с карданной передачей в условиях частой смены объекта производства. В насадке используются сменные шпиндели, которые устанавливаются в специальную плиту с числом отверстий, обеспечивающим возможность обработки ряда деталей. Шпиндели вставляются в отверстия плиты по координатам осей отверстий обрабатываемых деталей.

Технологические возможности использования насадок с раздвижными шпинделями при обработке отверстий в одной или нескольких деталях показаны в табл. 3.

ВЫБОР СИЛОВЫХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Для разработки (проектирования) многошпиндельной насадки определяют ее силовые параметры, для чего необходимо иметь следующие исходные данные:

- диаметры обрабатываемых отверстий;
- материал обрабатываемых деталей;
- материал режущих инструментов.

На основании этих данных выбирают по таблицам или рассчитывают по соответствующим формулам режимы резания (подачу, скорость резания, частоту вращения) для каждого шпинделя.

Затем по имеющимся на станке или силовой головке частотам вращения шпинделя и величинам подачи определяют передаточные отношения для каждого инструментального шпинделя насадки и фактическую величину подачи инструмента.

Рассчитывают крутящий момент и осевое усилие для каждого шпинделя, по которым определяют мощность, потребляемую всей насадкой, на резание. Суммарная мощность не должна превышать мощности электродвигателя станка или силовой головки.

Кинематическую схему насадки выбирают в зависимости от расположения осей отверстий обрабатываемой детали. Координаты осей инструментальных шпинделей рассчитывают или определяют по размерам чертежа обрабатываемой детали с учетом ее расположения в приспособлении.

Ось ведущего шпинделя следует располагать в центре давления насадки, который определяется координатами равнодействующей осевых усилий всех инструментов. Центр ведущего шпинделя может немного сместиться в зависимости от выбранных зубчатых колес, но не должен выходить за пределы фланца станка.

В табл. 4 приведены типовые кинематические схемы насадок с зубчатыми колесами внешнего и внутреннего зацепления. Конструкция насадки зависит от кинематической схемы, взаимного положения зубчатых колес, инструментальных шпинделей, валиков и их числа. Поэтому при разработке конструкции насадки рекомендуется руководствоваться следующими основными условиями:

1. Усилия на инструментальные шпиндели не должны передаваться через зубчатые колеса других инструментальных шпинделей.

2. Использовать наименьшее число паразитных колес, приводя в движение от одного колеса несколько инструментальных шпинделей.

3. Инструментальные шпиндели должны иметь правое вращение. Число паразитных колес, передающих вращение от ведущего шпинделя к инструментальным шпинделям, должно быть обязательно нечетным. В случаях, когда передать вращение непосредственно от ведущего шпинделя к инструментальным нельзя, надо ставить четное число паразитных колес.

4. Зубья колеса ведущего шпинделя не следует нагружать больше, чем это указано в табл. 5.

5. Паразитные зубчатые колеса следует располагать вокруг ведущего шпинделя по возможности равномерно, обеспечивая разгрузку подшипника ведущего шпинделя от радиальных нагрузок.

6. Все зубчатые колеса следует располагать в одной плоскости на одном ярусе. В случаях, когда зубчатые колеса не размещаются на одном ярусе вследствие близости друг к другу или при недопустимо большой нагрузке на один зуб колеса ведущего шпинделя, их размещают в двух или нескольких ярусах.

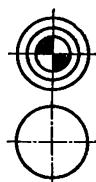
7. Оси паразитных колес не следует располагать близко к инструментальным шпинделям, чтобы не ослаблять корпус насадки.

4. Типовые кинематические схемы насадок с зубчатыми колесами внешнего и внутреннего зацепления

Условное изображение зубчатых колес



Инструментального шпинделя
Ведущего шпинделя



Паразитного
Центрального инструмен-
тального шпинделя

Внешнее зацепление

Однорядное расположение зубчатых колес

Схема 1

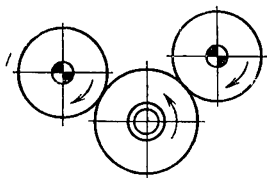


Схема 2

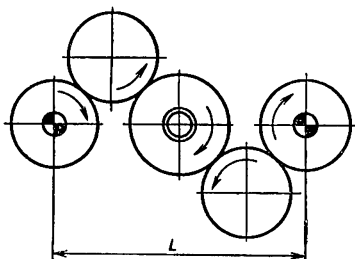


Схема 3

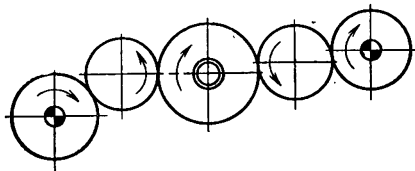
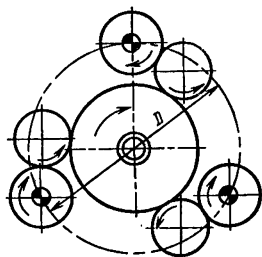


Схема 4



Внешнее зацепление

Однорядное расположение зубчатых колес

Схема 5

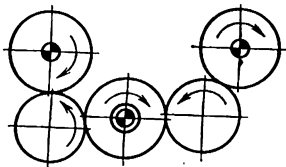


Схема 6

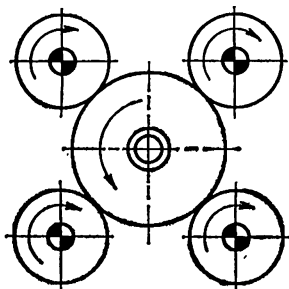


Схема 7

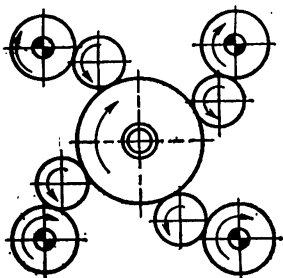


Схема 8

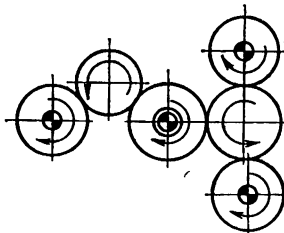


Схема 9

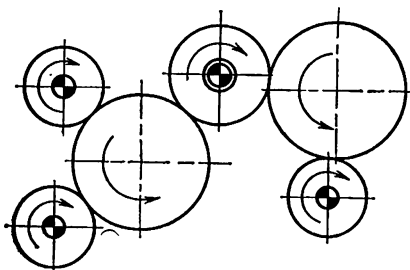
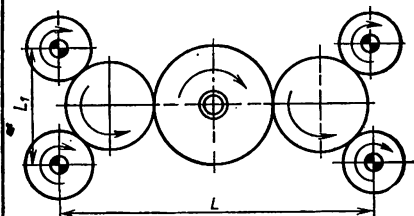


Схема 10



Внешнее зацепление

Однорядное расположение зубчатых колес

Схема 11

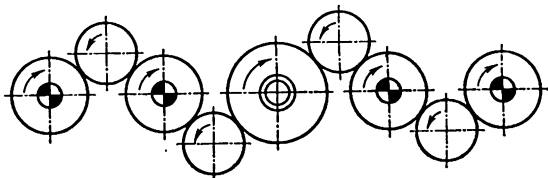


Схема 12

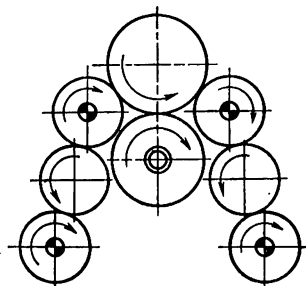


Схема 13

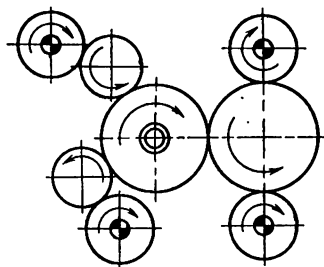
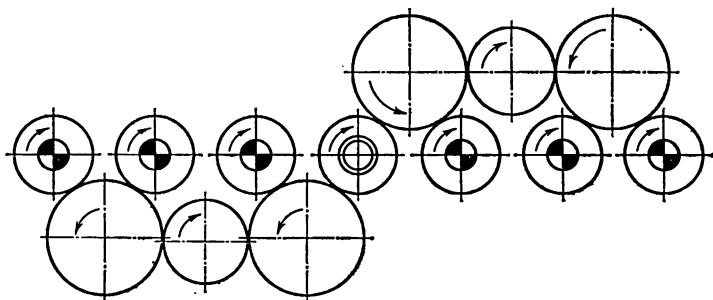


Схема 14



Внешнее зацепление

Однорядное расположение зубчатых колес

Схема 15

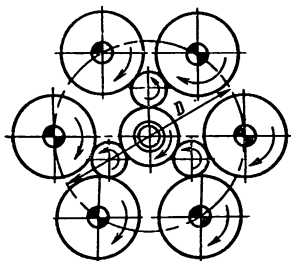


Схема 16

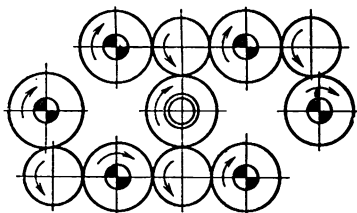


Схема 17

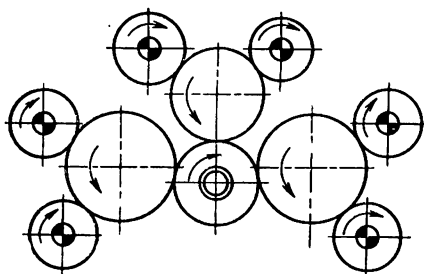


Схема 18

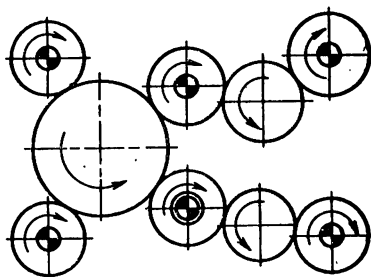


Схема 19

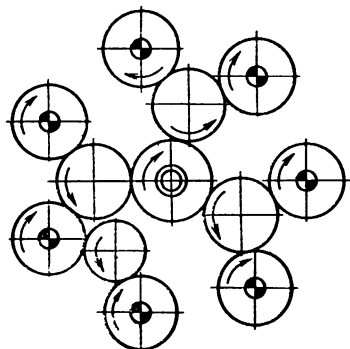
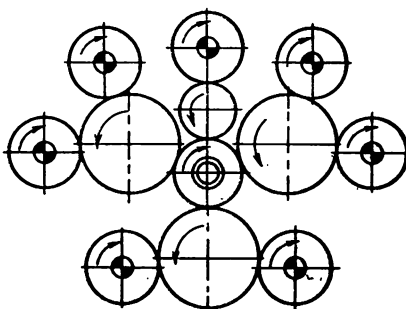


Схема 20



Внешнее зацепление

Однорядное расположение зубчатых колес

Схема 21

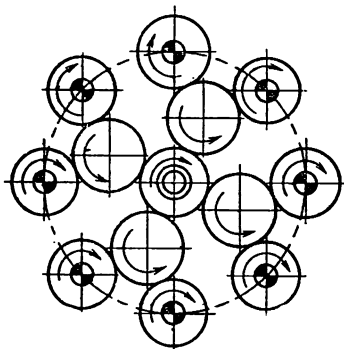


Схема 22

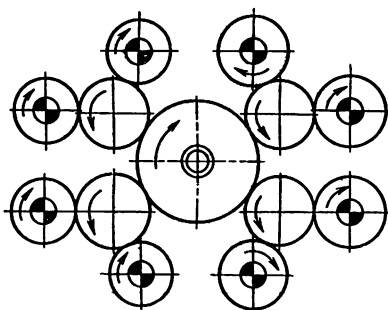


Схема 23

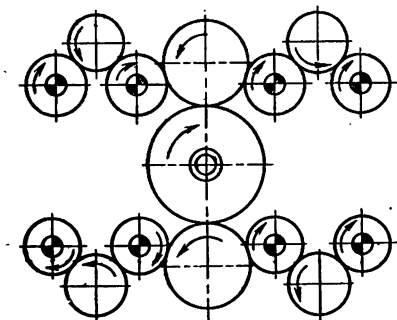


Схема 24

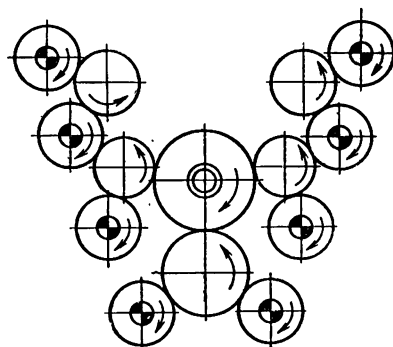
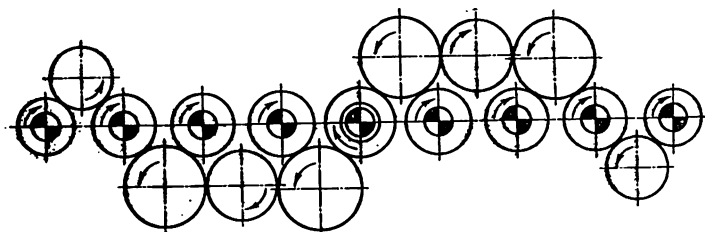


Схема 25



Продолжение табл. 4

Внешнее зацепление

Однорядное расположение зубчатых колес

Схема 26

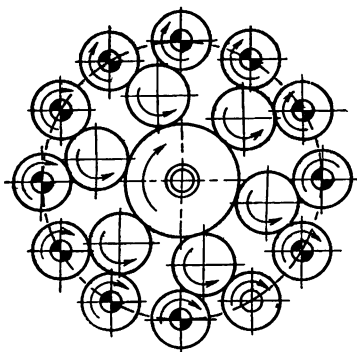
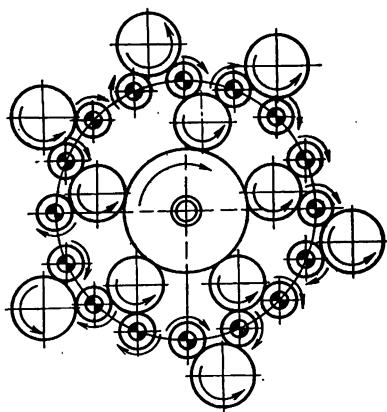


Схема 27



Двухрядное расположение зубчатых колес

Схема 28

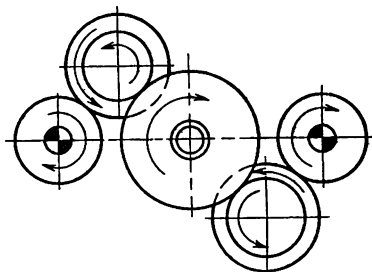


Схема 29

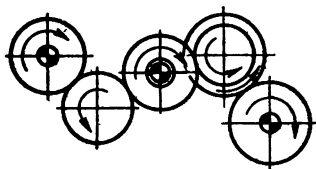


Схема 30

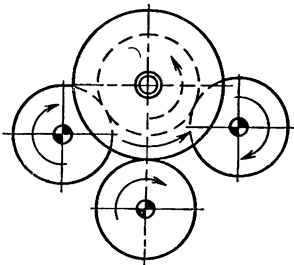
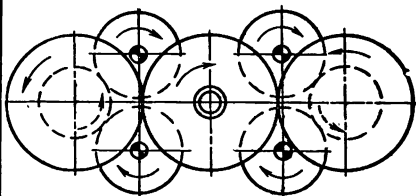


Схема 31



Двухрядное расположение зубчатых колес

Схема 32

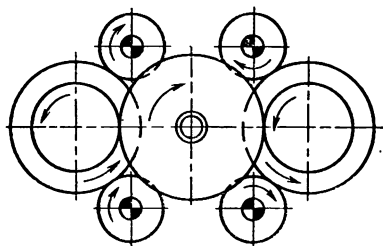


Схема 33

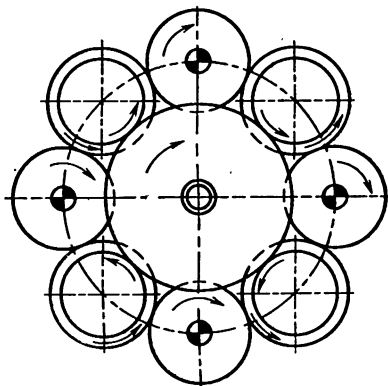


Схема 34

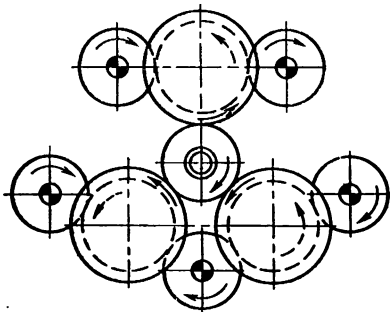


Схема 35

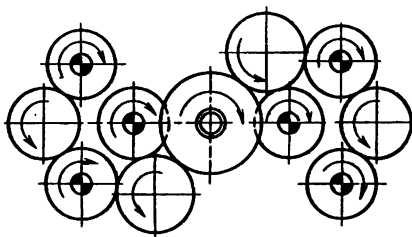


Схема 36

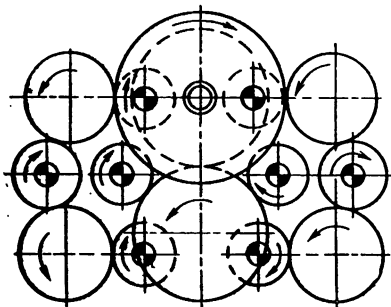
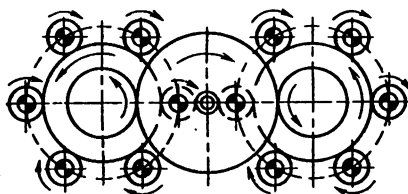


Схема 37



Продолжение табл. 4

Внутреннее зацепление

Однорядное расположение зубчатых колес

Схема 38

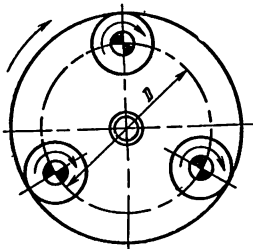


Схема 39

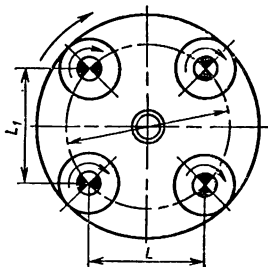
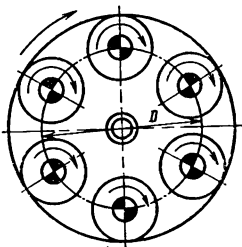


Схема 40



Комбинированное зацепление зубчатых колес

Схема 41

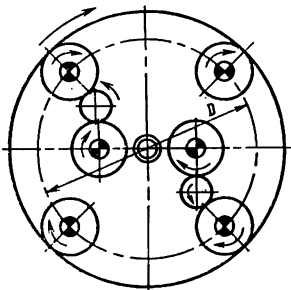
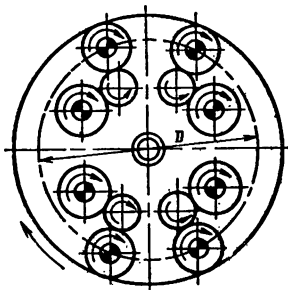
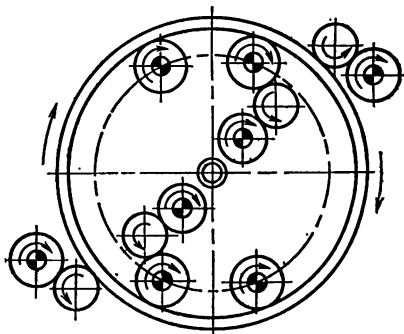


Схема 42



Комбинированное зацепление зубчатых колес

Схема 43



5. Допустимое число инструментальных шпинделей насадки при сверлении сталей и чугуна

Мо- дуль, m, мм	z	Сталь марки		Чугун		Сталь марки		Чугун		Сталь марки		Чугун								
		20	45	20X	40X	К	С	20	45	20X	40X	К	С	20	45	20X	40X	К	С	
		Диаметр сверла, мм																		
		4,0						6,0						8,0						
1,5	16	3	4	4	5	6	5	1	2	1	2	2	2	—	1	—	1	1	1	1
	20	5	7	6	9	10	8	2	3	2	4	4	3	1	1	1	2	2	2	1
	24	8	10	9	14	15	12	3	4	4	5	6	5	1	2	2	3	3	3	2
	28	10	14	13	17	20	17	4	6	5	8	8	7	2	3	3	4	4	4	3
	32	14	18	17	23	27	22	6	8	7	10	11	9	3	4	3	5	5	5	5
2	16	8	11	10	13	16	13	3	5	4	6	6	5	1	2	2	3	3	3	3
	20	13	17	16	21	25	21	5	7	6	9	10	9	3	4	3	5	5	5	4
	24	18	25	23	31	36	30	8	11	9	13	14	12	4	6	5	7	7	7	6
	28	25	34	32	42	49	41	10	15	13	19	20	17	5	8	7	10	10	10	9
	32	33	44	42	55	64	53	14	20	17	24	26	23	7	10	9	13	13	13	12

Продолжение табл. 5

Мо- дуль, m, мм	z	Сталь марки				Чугун		Сталь марки				Чугун		Сталь марки				Чугун	
		20	45	20X	40X	К	С	20	45	20X	40X	К	С	20	45	20X	40X	К	С
		Диаметр сверла, мм																	
		4,0						6,0						8,0					
2,5	16	15	21	20	27	31	26	6	9	8	12	12	11	3	5	4	6	6	5
	20	—	—	—	—	—	—	10	15	13	18	20	17	5	8	7	10	10	9
	24	—	—	—	—	—	—	15	22	18	27	28	25	8	11	10	15	15	13
	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	16	14	19	20	18
	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	21	18	26	26	23
3	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	9	7	11	11	10
	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
m, мм	z	Диаметр сверла, мм																	
		10						12						16					
1,5	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—
	28	1	2	1	2	2	2	—	1	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—
	32	1	2	2	3	3	3	1	1	1	2	2	1	—	1	—	1	1	—
2,5	16	2	3	2	3	4	3	1	1	1	2	2	2	—	—	—	1	1	1
	20	3	4	3	5	6	5	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2	1
	24	5	6	6	8	9	8	3	4	3	4	5	4	1	2	1	2	2	2
	28	6	9	9	11	12	10	4	5	4	6	7	6	2	2	2	3	3	3
	32	8	12	11	14	15	14	5	7	6	9	11	8	2	3	3	4	5	4
3	16	3	5	5	6	7	6	2	3	2	3	4	3	1	1	1	2	2	1
	20	6	8	8	10	10	9	3	5	4	5	6	5	1	2	2	3	3	3
	24	8	11	11	14	15	13	5	7	6	8	9	8	2	3	3	4	4	4
	28	—	—	—	—	—	—	7	10	8	11	13	11	3	5	4	5	6	5
	32	—	—	—	—	—	—	9	12	11	15	17	18	4	5	5	7	8	7
3,5	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	3	3	3
	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	3	5	5	4
	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	6	5	7	7	5

Продолжение табл. 5

Мо- дуль, т, мм	z	Сталь марки		Чугун		Сталь марки		Чугун		Сталь марки		Чугун	
		20	45	20X	40X	К	С	20	45	20X	40X	К	С
		Диаметр сверла, мм											
		10				12				16			
3	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
т, мм	z	Диаметр сверла, мм											
		20				24				28			
2,5	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
	24	—	1	1	1	1	1	—	—	1	1	1	—
	28	1	1	1	2	2	2	—	1	1	1	1	1
	32	1	2	2	2	3	2	1	1	1	1	2	1
3	16	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
	20	1	1	1	1	2	1	—	1	1	1	—	1
	24	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	—
	28	2	2	2	3	3	3	1	2	1	2	2	1
	32	2	3	3	4	5	4	1	2	2	2	3	3
3,5	16	1	1	1	1	2	1	—	1	—	1	1	—
	20	1	2	2	3	3	2	1	1	1	2	2	—
	24	2	3	3	4	4	4	1	2	2	2	3	2
	28	3	4	4	5	6	5	2	3	2	3	4	3
	32	4	6	5	7	8	7	3	4	3	5	5	5
4	16	1	2	2	2	3	2	1	1	1	1	2	1
	20	2	3	3	4	4	4	1	2	2	3	3	3
	24	3	5	4	6	7	6	2	3	3	4	4	4
	28	5	6	6	8	9	8	3	4	4	5	6	5
	32	6	8	8	10	12	11	4	6	5	7	8	7
т, мм	z	Диаметр сверла, мм											
		32											
8,5	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
	24	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
	28	1	1	1	2	2	2	—	—	—	—	—	—
	32	1	2	2	3	3	3	—	—	—	—	—	—
4	16	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
	20	1	1	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	24	1	2	1	2	2	2	—	—	—	—	—	—
	28	2	2	2	3	3	2	—	—	—	—	—	—
	32	3	3	3	4	4	4	—	—	—	—	—	—

Примечание. Таблица составлена из расчета допустимой нагрузки на один зуб колеса при двукратном запасе прочности и передаточном отношении $u = 1$; z — число зубьев ведущего колеса.

Сталь марки 20 (НВ 163); 45 (НВ 207); 20X (НВ 179); 40X (НВ 215); К — ковкий чугун (НВ 121—163) и С — серый чугун (НВ 163—241).

РАЗРАБОТКА КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

В соответствии с передаточными отношениями и числом инструментальных шпинделей насадки, материалом обрабатываемой детали, наибольшим диаметром сверления (при разных диаметрах режущего инструмента), суммарной нагрузкой на один зуб наиболее нагруженного зубчатого колеса по табл. 5 выбирают модуль и число зубьев зубчатого колеса ведущего шпинделя и определяют число зубьев колес инструментальных шпинделей, причем необходимо стремиться к минимальному модулю и наименьшему числу зубьев. Определяют диаметры делительных окружностей зубчатых колес ведущего и инструментальных шпинделей:

$$d = zm;$$

для косозубых колес

$$d = \frac{z m_n}{\cos \beta},$$

где m_n — нормальный модуль; β — угол наклона зуба колеса.

Полученные делительные окружности колес вычерчиваются на кинематической схеме в масштабе 2 : 1 или большем, а затем туда вписываются делительные окружности паразитных колес, по которым определяют их число зубьев.

Для компенсации погрешностей обработки и расчетов рекомендуется давать гарантированный зазор в пределах $\Delta = 0,03 \dots 0,05$ мм между делительными окружностями колес, находящихся в зацеплении, за счет увеличения межосевого расстояния. Максимально допустимый радиальный зазор не должен превышать 0,3 мм и распределяться обратно пропорционально нагрузке на зуб колеса. При небольших отклонениях межосевого расстояния до $\Delta < 0,3$ мм расчеты следует выполнять по ГОСТ 16532—70 и 19274—73.

Для сложных кинематических схем расчет координат осей ведется последовательно: сначала для паразитных колес, находящихся в зацеплении с колесами инструментальных шпинделей, а затем — с колесами ведущего шпинделя. По найденным координатам определяют межосевое расстояние каждой пары зубчатых колес и сравнивают его с номинальным:

$$\frac{(z_1 + z_2) m}{2} + \Delta.$$

Полученные координаты осей наносят на схему. Координаты инструментальных шпинделей задают от оси ведущего шпинделя, а координаты паразитных колес — от оси шпинделя, с колесами которого они находятся в зацеплении.

При подборе зубчатых колес следует учитывать, что

а) минимально допустимое число зубьев колес $z_{\min} = 16$ (некорректированных);

б) ширина венца зубчатого колеса $b = (6 \div 10) m$, а при жестких валах и малых расстояниях между опорами и точных расточках $b = (10 \div 15) m$;

в) предельные передаточные отношения $u_{\min} \geq \frac{1}{4} \div \frac{1}{5}$ (для понижающей передачи) и $u_{\max} < 2 \div 2,5$ (для повышающей передачи).

ВЫБОР КОНСТРУКТИВНЫХ УЗЛОВ

Корпуса многошпиндельных насадок выбирают по табл. 6. Размеры многошпиндельных коробок выбирают по табл. 7, а исполнительные размеры корпусов, плит и крышек приведены в табл. 22—25, гл. 7.

Шпиндельные узлы для насадок в большинстве случаев могут быть выбраны по нормалам МН 1643—61—МН 1652—61 в зависимости от диаметра сверла и размеров его хвостовика, а для шпиндельных коробок — по табл. 3 и 5 гл. 7.

Шпиндельный узел выбирают в зависимости от долговечности и размеров упорного подшипника (табл. 8). Для малогабаритных насадок шпиндельные узлы выбирают по табл. 7, 11 и 15 гл. 4 и табл. 11 гл. 6.

6. Корпуса многошпиндельных насадок
Размеры, мм

$d_{ш}$	Корпуса прямоугольные по МН 1678—61					Корпуса круглые по МН 1679—61			
	№№ схем *	n	L	L_1	Размеры корпуса	№№ схем *	n	D	Раз- меры кор- пуса
12; 15; 20; 25	2	2	125	—	240 × 190	38	3	125	200
	10	4	125	63	240 × 190	39	4	160	300
12; 15; 20	10	4	200	63	300 × 190	4	3	200	300
	10	4	200	125	300 × 240	39	4	100	240
	—	—	—	—	—	39	4	125/63	300
	—	—	—	—	—	40	6	125	240
	—	—	—	—	—	15	6	200	300
12; 15	2	2	200	—	300 × 190	38	3	63	190
	10	4	200	160	380 × 300	39	4	63	190
20; 25	2	2	160	—	300 × 190	—	—	—	—
	2	2	200	—	380 × 240	—	—	—	—
20; 25; 30	6	4	250	160	380 × 300	—	—	—	—
25; 30	—	—	—	—	—	4	3	160	300
	—	—	—	—	—	15	6	160	300
	—	—	—	—	—	15	6	315	480
25	6	4	250	125	380 × 240	39	4	125	380
	10	4	160	125	300 × 249	—	—	—	—
30	2	2	160	—	300 × 240	—	—	—	—
	2	2	250	—	380 × 240	—	—	—	—
	6	4	250	100	380 × 240	—	—	—	—
12; 15; 20; 25; 30	—	—	—	—	—	4	3	250	380
	—	—	—	—	—	15	6	250	380

* Номера схем соответствуют номерам схем табл. 4.

Примечание. $d_{ш}$ — диаметр шпинделя; n — число инструментальных шпинделей.

Продолжение табл. 7

Коробка	В ₁	В	Н																	
			125	160	200	250	320	360	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	
Узкая	400						X	X												
	450									X										
	500	320				X	X	X												
	630					X	X	X												
	800					X	X	X												
400	500							X	X											
	560											X								
	630							X	X											
	800	1000						X	X											
	630													X						
500	710																			
	800, 1000												X	X						
	1250												X	X						
	800												X	X						
	900												X	X						
630	1000												X	X						
	1250												X	X						X
	1600												X	X						X
	1000														X	X				X
800	1120																			X
	1250													X	X					X
	1600													X	X					X
	1000															X	X			X

Примечание. В₁ — ширина силового стола по ГОСТ 21038—75. Обведенные полужирной линией исполнительные размеры корпусов, плиты крышек узких коробок приведены в табл. 22, 24, а широких — в табл. 23, 25 гл. 7.

8. Долговечность упорных подшипников в зависимости от диаметра сверла и обрабатываемого материала при наибольшей подаче С

d _ш мм	d _{св} мм	Упорный подшипник	C = AK (nh) ^{0,3}	Подшипники по ГОСТ 6874-75	Долговечность, ч, обрабатываемого материала					
					Сталь				Чугун	
					20	45	20X	40X	серый	ковкий
12	4	12×28×11 15×32×12	11 000 13 000	8201 8202	26 507 46 254	70 275 122 653	60 032 102 389	135 207 236 052	129 729 226 111	225 283 393 272
	6	12×28×11 15×32×12	11 000 13 000	8201 8202	5 416 9 380	16 859 29 420	10 301 18 014	33 299 58 071	26 949 46 996	40 728 71 065
	8	12×28×11 15×32×12	11 000 13 000	8201 8202	1 808 3 157	5 628 9 821	4 697 6 030	11 978 20 940	7 614 13 292	11 839 20 678
	10	12×28×11 15×32×12	11 000 13 000	8201 8202	630 1 100	1 809 3 159	1 688 2 946	3 603 6 288	2 976 5 194	4 459 7 784
15	10	15×32×12 20×40×14	13 000 19 000	8202 8204	1 100 3 896	3 159 11 188	2 946 10 434	6 288 22 312	5 194 18 420	7 784 27 601
	12	15×32×12 20×40×14	13 000 19 000	8202 8204	406 1 440	1 097 3 886	699 2 535	1 876 6 644	1 859 6 589	2 696 9 556
	16	15×32×12 20×40×14	13 000 19 000	8202 8204	112 396	324 1 148	211 747	550 1 948	504 1 787	1 868 6 617
20	16	20×40×14 25×47×15	19 000 25 000	8204 8205	396 990	1 148 2 866	747 1 866	1 948 4 863	1 787 4 462	6 617 16 522
	30	20×40×14 25×47×15	19 000 25 000	8204 8205	142 354	372 928	308 770	777 1 941	735 1 841	1 010 2 522
25	20	25×47×15 30×60×21	25 000 41 000	8205 8306	354 1 843	928 4 829	770 4 005	1 941 10 092	1 841 9 574	2 522 13 118
	24	25×47×15 30×60×21	25 000 41 000	8205 8306	177 920	513 2 666	338 1 758	851 4 427	916 4 760	1 352 7 034
30	24	30×60×21 40×78×26	41 000 62 000	8306 8309	920 3 650	2 266 10 577	1 758 6 980	4 427 17 566	4 760 18 894	7 034 27 915
	28	30×60×21 40×78×26	41 000 62 000	8306 8309	565 2 245	1 645 6 533	1 096 4 330	3 000 11 906	4 643 18 446	4 347 17 249
	32	30×60×21 40×78×26	41 000 62 000	8306 8309	393 1 561	1 096 4 353	743 2 948	1 952 7 745	4 884 19 380	2 989 11 890

Обозначения. d_ш — диаметр шпинделя насадки; d_{св} — диаметр сверла; C — коэффициент работоспособности подшипника (из каталога); A — осевое усилие на сверле; K — коэффициент, зависящий от характера нагрузки, принят равным 1,2; n — частота вращения сверла, об/мин; h — долговечность.

Паразитные и промежуточные валы для насадок выбирают по табл. 65, 67, 69 и 72 гл. 3, а для шпindelных коробок — по соответствующим таблицам гл. 7. Выявляют наиболее нагруженные валы и производят их упрощенный расчет. По коэффициенту работоспособности C подбирают радиальный подшипник. Для тяжело нагруженных валов рекомендуется производить полный расчет на прочность и жесткость. Легко нагруженные валы выбирают исходя из конструктивных соображений.

Ведущий вал. Для всех тяжело нагруженных валов необходимо шпонки проверять на допускаемый крутящий момент. Нормализованные узлы ведущих валов для насадок приведены в табл. 33, 35, 37, 39, 41 и 44, для шпindelных коробок — на рис. 2 гл. 7.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАСАДОК

Насадки с внутренним зацеплением зубчатых колес имеют простейшую кинематическую схему. Вращение инструментальных шпindelей производится непосредственно зубчатым колесом внутреннего зацепления (ведущего шпинделя). Насадки используются только при правом вращении шпинделя станка. Наименьшее расстояние (мм) между двумя рядом стоящими шпинделями

$$L_{\min} = m(z + 2) + 1,5.$$

При равномерном расположении обрабатываемых отверстий по окружности

$$z_{\min} \geq 2R \sin \frac{180^\circ}{k},$$

где z — число зубьев колеса инструментального шпинделя; m — модуль; R — радиус окружности, на которой расположены обрабатываемые отверстия; k — число отверстий.

Насадки резьбонарезные должны обеспечивать подачу на один оборот инструментального шпинделя насадки, равную шагу нарезаемой резьбы. Это условие осуществляется двумя способами.

1. Кинематическая схема насадки обеспечивает метчику заданную подачу, т. е.:

$$s_{\text{ин}} = \frac{s_{\text{ст}}}{i},$$

где $s_{\text{ст}}$ — одна из ступеней подачи шпинделя станка; $s_{\text{ин}}$ — подача метчика на один оборот инструментального шпинделя, равная шагу нарезаемой резьбы; i — передаточное отношение.

Следует выбирать такую подачу шпинделя станка, при которой передаточное отношение было бы наименьшим. Рекомендуется давать отставание или опережение подачи инструментальных шпindelей относительно шага нарезаемой резьбы примерно на 2—4%. Зубчатые колеса на ведущем и инструментальном шпинделях подбираются по передаточному отношению. После расчета кинематической схемы подбирается частота вращения шпинделя станка, обеспечивающая на метчике нужную скорость резания при имеющемся передаточном отношении.

Инструментальные шпindelи вращаются и ввертываются в копирные гайки в шагом нарезаемой резьбы. При реверсировании вращения шпindelей метчик вывертывается. При нарезании резьбы совместно с выполнением операций сверления, зенкерования и т. п. следует применять муфту свободного хода (см. рис. 8 гл. 3).

2. При составлении кинематической схемы определяют подачу каждого инструмента в отдельности подбором чисел оборотов, так как подача насадки связана с подачей на метчике.

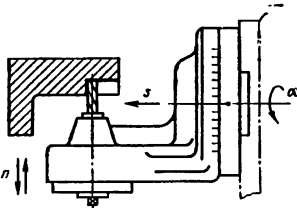
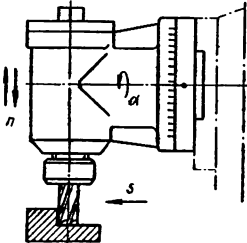
Насадки с кривошипной передачей крутящего момента применяются, когда необходимо обеспечить наименьшее межцентровое расстояние между инструментальными шпинделями. Кинематическая схема насадки определяет размещение инструментальных шпинделей в соответствии с координатами осей обрабатываемых отверстий. Узлы инструментальных шпинделей аналогичны нормализованным. Ось кривошипного поводка ведущего шпинделя должна точно совпадать с эксцентриситетом поводков инструментальных шпинделей.

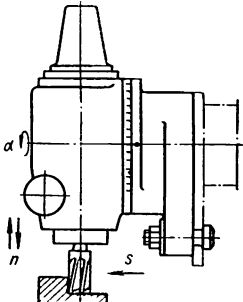
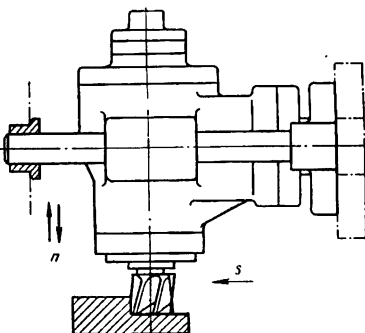
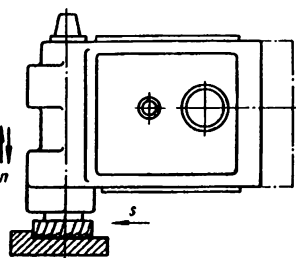
Фрезерные насадки применяются на универсально-фрезерных и специальных станках и автоматических линиях. Насадки предназначены для выполнения разнообразных фрезерных операций при обработке различно расположенных поверхностей, пазов, карманов и т. д. относительно технологической базы обрабатываемой детали. Выбор конструкции фрезерной насадки зависит в основном от технологических условий обработки, обрабатываемой поверхности детали и необходимых перемещений режущего инструмента.

Направление рабочих и вспомогательных движений фрезерной насадки влияет на ее конструкцию, поэтому следует учитывать перемещения детали и инструмента как в процессе обработки, так и при холостых ходах.

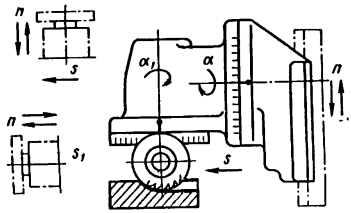
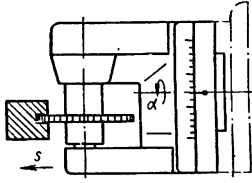
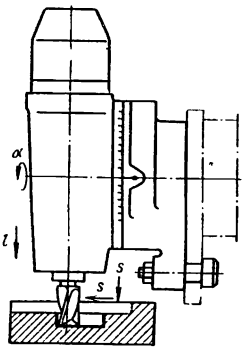
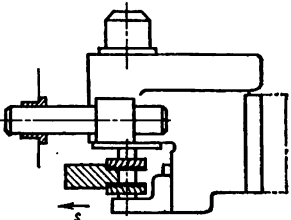
В табл. 9 даны конструктивные схемы фрезерных насадок, рабочие шпиндели которых должны обеспечить установку режущего инструмента в нужное для

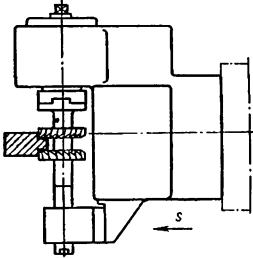
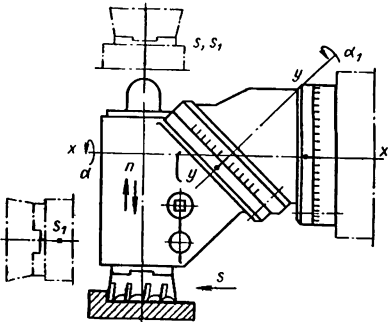
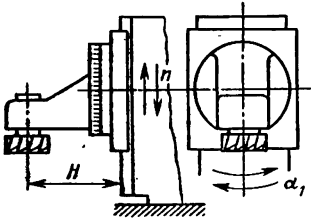
9. Конструктивные схемы фрезерных насадок

Номер схемы	Эскиз насадки	Особенности насадок и обрабатываемые поверхности
		<p>Угловая насадка устанавливается на малогабаритных силовых головках и предназначена для обработки пазово-кромочных поверхностей концевыми, Т-образными, дисковыми и подобными им фрезами в различных плоскостях заготовок. Насадка снабжена лимбом для установки инструмента под любым углом α. Г-образная конструкция позволяет вести фрезерование в труднодоступных местах.</p>
1		<p>Фрезерная насадка с вертикально расположенным шпинделем применяется на силовых головках типа ГСФ-02 и предназначена для обработки пазово-кромочных поверхностей. Наличие лимба позволяет устанавливать шпиндель под любым углом α соответственно положению обрабатываемой поверхности.</p>

Номер схе- мы	Эскиз насадки	Особенности насадок и обрабатываемые поверхности
1		<p>Насадка монтируется на пинноли силовой головки ГС-2 и применяется для обработки деталей из легких сплавов концевыми фрезами.</p> <p>Круговой лимб насадки позволяет устанавливать шпиндель на заданный угол α при фрезерных операциях под углом.</p> <p>При наладке инструмента выдвижная пинноль перемещается вдоль оси вручную на нужную величину.</p>
2		<p>Фрезерная насадка применяется на силовых головках типа АУ-311-10А для выполнения тяжелых фрезерных работ.</p> <p>Продольно-плоскостные поверхности обрабатываются фрезерованием с использованием насадки, шпиндель которой не имеет углового перемещения.</p> <p>Установка режущего инструмента на заданную величину производится выдвижной пиннолью. Для обеспечения стабильного положения насадки и безвибрационной работы используются направляющие скалки, концы которых фиксируются в направляющих втулках приспособления.</p>
		<p>Насадки с постоянным положением оси шпинделя предназначены для обработки плоскостей насадными фрезами.</p> <p>К качеству привода используются силовые головки корпусного типа. Подача осуществляется силовым столом.</p> <p>Режущий инструмент по высоте устанавливается с помощью пинноли насадки.</p>

Продолжение табл. 9

Номер схе- мы	Эскиз насадки	Особенности насадок и обрабатываемые поверхности
8		<p>Насадка применяется на универсально-фрезерных станках или силовых головках корпусного типа для обработки канавочно-кромочных поверхностей под различными углами дисковыми фрезами. Шпиндель насадки имеет возможность поворота в вертикальной и горизонтальной плоскостях</p>
		<p>Фрезерная насадка монтируется на плите силовой головки ГСФ-02 и предназначена для разнообразных фрезерных работ дисковыми фрезами.</p> <p>Насадка снабжена лимбом для установки фрезы в заданное угловое положение соответственно обрабатываемой поверхности</p>
4		<p>Насадка монтируется на пинноли силовой головки ГС-2 и применяется для фрезерования пазов концевыми фрезами с предварительным врезанием. Пинноль насадки выполнена в виде поршня пневмогидравлического цилиндра с независимым регулированием подачи.</p> <p>Для установки шпинделя на заданный угол используется лимб</p>
6		<p>Фрезерная насадка крепится на силовой головке корпусного типа и предназначена для обработки различных поверхностей набором дисковых фрез. Режущий инструмент устанавливается на двухопорной оправке. Для безвибрационной обработки и стабилизации положения насадки применяются направляющие скалки. Рабочее пространство для установки фрез рассчитано на обработку поверхностей небольших габаритов</p>

Номер схе- мы	Эскиз насадки	Особенности насадок и обрабатываемые поверхности
5		<p>Фрезерная насадка крепится на силовой головке корпусного типа. Рабочее пространство для установки фрез предусматривает обработку поверхностей в сравнительно большом диапазоне</p>
6		<p>Насадка устанавливается на универсально-фрезерном станке или на силовой головке корпусного типа. Обрабатываются поверхности, расположенные под различными углами в пространстве относительно установочной базы.</p> <p>Фрезерная насадка снабжена двумя лимбами, с помощью которых ось рабочего шпинделя может быть установлена в любое положение в пространстве. Выдвижная пиньол насадки снабжена посадочным местом для концевой и насадочной инструмента</p>
7		<p>Фрезерная насадка типа кронштейна с вылетом H крепится на корпусной силовой головке, может устанавливаться в рабочее положение в пределах 360° и по высоте на салазках на нужную высоту.</p> <p>Насадка предназначена для обработки бобышек и платинок, расположенных внутри выемок, карманов и т. д. под различными углами. Для передачи крутящего момента имеется коробка передач с приводом от шпинделя силовой головки</p>

Продолжение табл. 9

Номер схе- мы	Эскиз насадки	Особенности насадок и обрабатываемые поверхности
8		<p>Насадка с двухпорным креплением фрез и установкой шпинделя под любым углом α.</p> <p>Насадка крепится на корпусной силовой головке и предназначена для обработки многокромочных и пазовых поверхностей, расположенных под различными углами к установочной базе</p>
9		<p>Насадка двухконсольная с двумя степенями свободы установки шпинделя в рабочее положение.</p> <p>Крепится насадку на корпусной силовой головке.</p> <p>Обработка плоскостных и пазовых поверхностей, расположенных под различными углами к установочной базе, ведется с продольной s и поперечной s_f подачами, т. е. при горизонтальном и вертикальном перемещениях силовой головки</p>
10		<p>Две насадки устанавливаются на общем корпусе, в котором размещается приводной механизм.</p> <p>Шпиндели насадок могут быть установлены под различными углами α и перемещаться в направлениях n_l.</p> <p>Обрабатываются поверхности, расположенные симметрично или асимметрично на двух противоположных сторонах детали.</p> <p>Насадки типа II при наличии соответствующего инструмента могут применяться для обработки пазов и канавок</p>

обработки положенные. Направления рабочих подач обозначены индексами s и s_1 , а α — угловые перемещения насадки. Насадки с постоянным расположением шпинделя могут быть выполнены как с горизонтальным, так и с вертикальным расположением шпинделя.

Насадка для обработки пазовых закрытых поверхностей может быть применена и для обработки поверхностей, расположенных ниже выступов обрабатываемой детали. В этом случае предусматривается дополнительное установочное движение на величину l . Насадки с набором дисковых фрез могут выполнять фрезерование деталей на проход или в упор. В зависимости от вида фрез можно обрабатывать различные профильные поверхности.

Фрезерная насадка по схеме № 6 имеет возможность вращения по осям $x-x$ и $y-y$, является универсальной и может обеспечить обработку с продольной или поперечной подачей плоскостей, пазов, канавок и т. п., расположенных в любом месте. Насадка по схеме № 8 для обработки многокромочных и пазовых поверхностей оснащается лимбом, по делениям которого производится установка фрез на угол, заданный положением обрабатываемой поверхности детали.

Для уменьшения шероховатости обрабатываемой поверхности рекомендуется применять направляющие скалки, которые крепятся на корпусе насадки.

НАСАДКИ С ПОСТОЯННО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ШПИНДЕЛЯМИ

ТИПОВЫЕ КОМПОНОВКИ НАСАДОК

Насадки с постоянным расположением инструментальных шпинделей являются специальными, предназначенными для обработки конкретной детали. Для передачи крутящего момента инструменту от шпинделя станка или силовой головки используют зубчатые передачи наружного или внутреннего зацепления, кривошипную, цепную или клиноременную передачи.

Многошпиндельная насадка может использоваться для одновременной обработки всех отверстий в детали или для последовательной обработки отверстий с перемещением детали на разные позиции. В первом случае число шпинделей насадки равно числу одновременно обрабатываемых отверстий, а при последовательной обработке общее число инструментальных шпинделей определяют по формуле

$$K = a(n - 1),$$

где K — общее число шпинделей; a — число отверстий, обрабатываемых в детали; n — число позиций обработки, включая загрузку.

При конструировании насадки необходимо:

- а) определить возможное количество шпинделей по табл. 5 гл. 2 с учетом возможности их размещения в габаритах корпуса насадки;
- б) определить кинематическую схему по табл. 4 гл. 2 (ориентировочно);
- в) выбрать корпус насадки по табл. 6 гл. 2 с использованием типовых схем;
- г) определить модель станка для использования разрабатываемой насадки;
- д) выбрать кондукторную плиту, а также конструктивные формы и габариты приспособления для крепления насадки;
- е) выбрать тип направляющих элементов насадки и сопряженных с ней узлов приспособления.

При выборе компоновки насадки можно принять за основу следующие типовые конструкции:

- тип I — крепление насадки с помощью переходного фланца (рис. 1);
- тип II — крепление насадки в шпинделе станка (рис. 1).

Типы III — VIII — крепление насадки к сверлильным станкам, имеющим присоединительные фланцы (рис. 2, 3 и 4).

Основные нормализованные узлы и детали для типовых конструкций насадок приведены в табл. 1, 2, 3 и 4. В случае невозможности их использования можно применить приведенные ниже типовые конструкции.

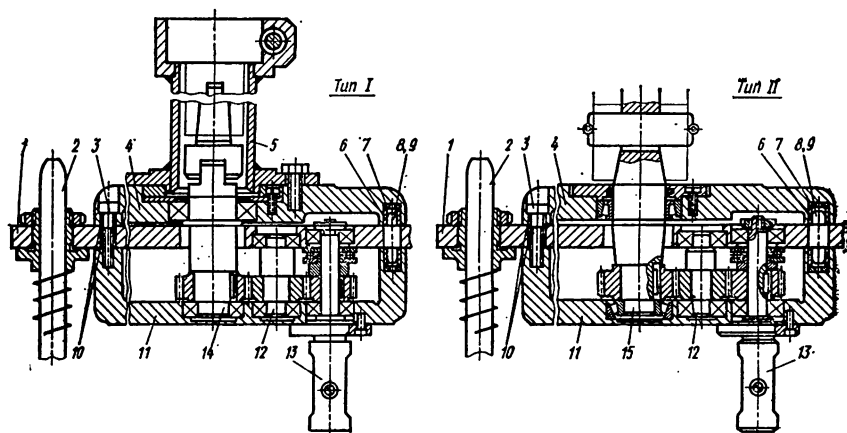


Рис. 1

1. Типовые компоновки насадок (см. рис. 1)

Тип I		Тип II		
Насадка с переходным фланцем к бесфланцевому сверлильному станку		Насадка к радиально-сверлильному станку		
№ поз.	МН или ГОСТ	Наименование деталей и узлов	Число	Конструктивные размеры см. табл. №
1	МН 1686—61	Плита промежуточная	1	79
2	МН 1669—61	Скалка направляющая к приспособлениям	2	75
3	ГОСТ 1491—72 *	Винт (выбирать по корпусу)	—	—
4	МН 1680—61	Крышка прямоугольная	1	77
5	МН 1663—61	Фланец переходной (узел)	1	45
6	МН 1725—61	Втулка фиксатора	4	81
7	МН 388—60	Шайба резьбовая	4	—
8	МН 1723—61	Фиксатор круглый	1	81
9	МН 1724—61	Фиксатор срезанный	1	81
10	ГОСТ 9347—74	Прокладка (картон прокладочный 0,3 мм)	2	—
11	МН 1678—61	Корпус прямоугольный	1	77
12	МН 1664—61	Вал паразитный (узел)	—	73
13	МН 1643—61	Шпиндель (узел)	—	10
14	МН 1653—61	Вал ведущий (узел)	1	31
15	МН 1660—61	Вал ведущий (узел)	1	43

Примечание. Число валов и шпинделей определяется кинематической схемой насадки.

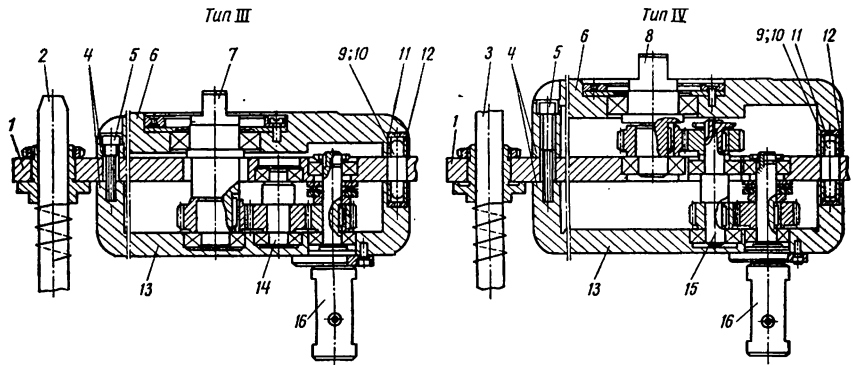


Рис. 2

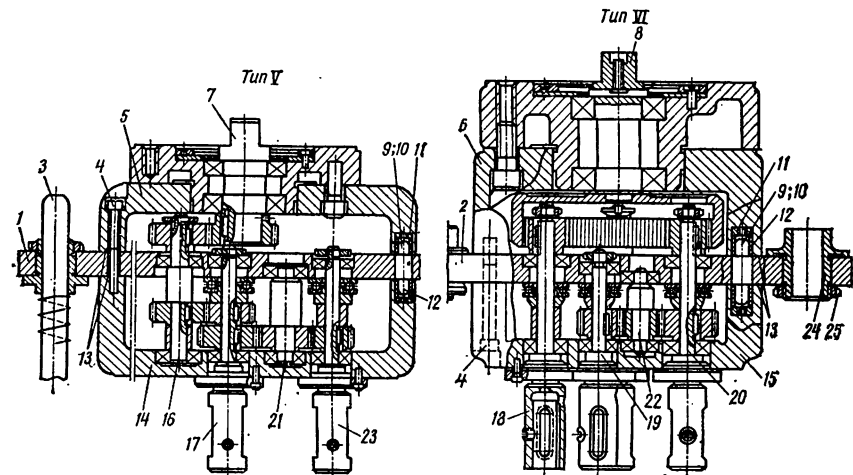


Рис. 3

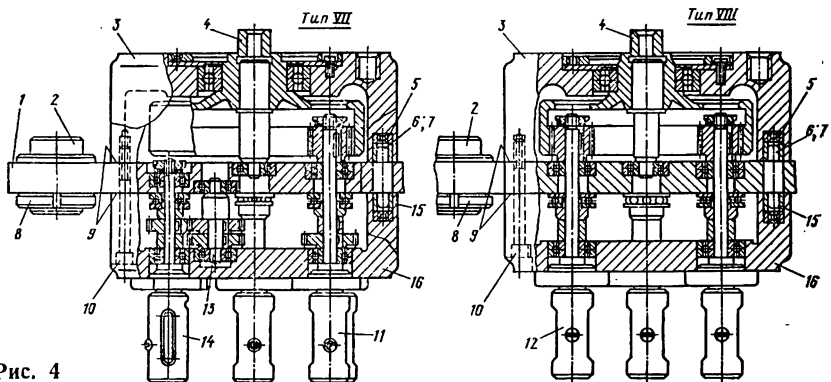


Рис. 4

2. Типовые компоновки насадок (см. рис. 2)

Тип III		Тип IV		
Насадка с однорядным расположением зубчатых колес в низком корпусе и крышке		Насадка с однорядным расположением зубчатых колес в низком корпусе и высокой крышке с ведущим валом в крышке		
№ поз.	МН или ГОСТ	Наименование деталей и узлов	Число	Конструктивные размеры см. табл. №
1	МН 1686—61	Плита промежуточная прямоугольная	1	79
2	МН 1704—61	Скалка направляющая к приспособлению	2	74
3	МН 1668—61	Скалка направляющая к кондуктору	2	74
4	ГОСТ 9347—74	Прокладка (картон прокладочный 0,3 мм)	2	—
5	ГОСТ 1491—72 *	Винт (выбирать по корпусу)	—	—
6	МН 1680—61	Крышка прямоугольного корпуса	1	77
7	МН 1653—61	Вал ведущий (узел)	1	31
8	МН 1656—61	То же	1	37
9	МН 1724—61	Фиксатор срезанный	1	81
10	МН 1723—61	Фиксатор круглый	1	81
11	МН 388—60	Шайба резьбовая	4	—
12	МН 1725—61	Втулка фиксатора	4	81
13	МН 1678—61	Корпус прямоугольный	1	77
14	МН 1664—61	Вал паразитный (узел)	—	65
15	МН 1665—61	Вал промежуточный, исполнение I	—	67
16	МН 1643—61	Шпиндель (узел)	—	11

Примечание. Число валов и шпинделей определяется кинематической схемой насадки.

3. Типовые компоновки насадок (см. рис. 3)

Тип V		Тип VI		
Насадка с двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе и консольным ведущим валом. Крепление с переходным фланцем		Насадка с консольным зубчатым колесом внутреннего зацепления. Крепление с переходным фланцем		
№ поз.	МН или ГОСТ	Наименование деталей в узел	Число	Конструктивные размеры см. табл. №
1	МН 1686—61	Плита промежуточная прямоугольная	1	79
2	МН 1685—61	Плита промежуточная круглая	1	80
3	МН 1669—61	Скалка направляющая к приспособлению	2	74
4	ГОСТ 1491—72*	Винт (выбирать по корпусу)	—	—
5	МН 1680—61	Крышка прямоугольного корпуса	1	77
6	МН 1681—61	Крышка круглого корпуса	1	78
7	МН 1657—61	Вал ведущий (узел)	1	39
8	МН 1659—61	Вал ведущий (узел)	1	39
9	МН 1723—61	Фиксатор круглый	1	81
10	МН 1724—61	Фиксатор срезанный	1	81
11	МН 388—60	Шайба резьбовая	4	—
12	МН 1725—61	Втулка фиксатора	4	81
13	ГОСТ 9347—74	Прокладка (картон прокладочный 0,3 мм)	2	—
14	МН 1678—61	Корпус прямоугольный	1	77
15	МН 1679—61	Корпус круглый	1	78
16	МН 1667—61	Вал промежуточный (узел)	—	71
17	МН 1645—61	Шпиндель, исполнение I (узел)	—	13
18	МН 1644—61	Шпиндель, исполнение II (узел)	—	11
19	МН 1643—61	Шпиндель (узел)	—	11
20	МН 1644—61	Шпиндель, исполнение I (узел)	—	11
21	МН 1666—61	Вал паразитный, исполнение II (узел)	—	69
22	МН 1664—61	Вал паразитный (узел)	—	65
23	МН 1645—61	Шпиндель, исполнение III (узел)	—	13
24	—	Гайка круглая	2	—
25	МН 1726—61	Втулка направляющих скалок	2	76

Примечание. Число валов и шпинделей определяется кинематической схемой насадки.

4. Типовые компоновки насадок (см. рис. 4)

Тип VII		Тип VIII		
Насадка внутреннего зацепления с двухрядным расположением зубчатых колес		Насадка с неконсольным зубчатым колесом внутреннего зацепления с высокой крышкой и низким корпусом		
№ поз.	МН или ГОСТ	Наименование деталей и узлов	Число	Конструктивные размеры см. табл. №
1	МН 1685—61	Плита промежуточная круглая	1	80
2	МН 1726—61	Втулка направляющих скалок	2	76
3	МН 1681—61	Крышка круглого корпуса	1	78
4	МН 1658—61	Вал ведущий (узел)	1	41
5	МН 388—60	Шайба резьбовая	4	—
6	МН 1723—61	Фиксатор круглый	1	81
7	МН 1724—61	Фиксатор срезанный	1	81
8	—	Гайка круглая	2	—
9	ГОСТ 9347—74	Прокладка (картон прокладочный 0,3 мм)	2	—
10	ГОСТ 1491—72*	Винт (выбирать по корпусу)	—	—
11	МН 1664—61	Шпиндель, исполнение III (узел)	—	13
12	МН 1644—61	Шпиндель, исполнение I (узел)	—	11
13	МН 1666—61	Вал промежуточный, исполнение I (узел)	—	69
14	МН 1645—61	Шпиндель, исполнение III (узел)	—	13
15	МН 1725—61	Втулка фиксатора	4	81
16	МН 1679—61	Корпус круглый	1	78

Примечание. Число валов и шпинделей определяется кинематической схемой насадки.

ТИПОВЫЕ УЗЛЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ШПИНДЕЛЕЙ

При проектировании насадки с корпусом, отличным от нормализованного по форме и размерам, можно применить типовую конструкцию узла инструментального шпинделя. Диаметр валика шпинделя определяется ориентировочно исходя из размера обрабатываемого отверстия (диаметра сверла).

В табл. 5 даны типовые конструкции узлов инструментальных шпинделей: тип I — легкий, тип II — тяжелый и тип III — при размещении зубчатых колес в два яруса. Выбор типа (I или II) производится в зависимости от долговечности и размеров упорного подшипника и обрабатываемого материала. Типовые конструкции шпиндельного узла при расположении шпинделя на одной оси с ведущим валом приведены в табл. 6. Ведущий вал одновременно служит для передачи крутящего момента на другие валики и шпиндели.

На рис. 5 представлены два исполнения шпиндельных узлов. Тип I предусматривает регулировку шпинделя с внешней стороны насадки; тип II — с упор-

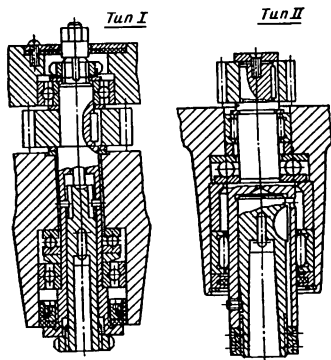


Рис. 5

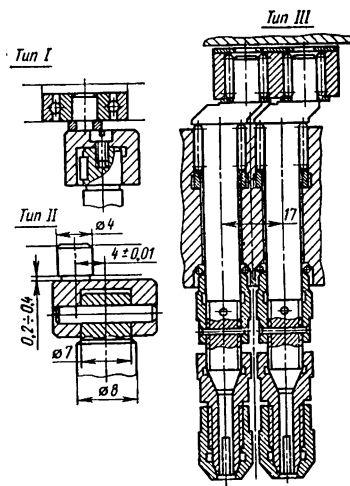


Рис. 6

ным и игольчатым подшипниками, обеспечивающий незначительный вылет инструментального шпинделя. При близком расположении инструментальных шпинделей применяют шпиндели с кривошипным поводком (рис. 6). При шпиндельном узле типа *I* — палец кривошипа устанавливается в шарикоподшипнике; типа *II* — во втулке и при узле типа *III* в качестве опоры используются игольчатые ролики и шарики. Применяя иглы, необходимо определить суммарный окружной зазор S между иглками, образующийся при заполнении пространства между валиком и гнездом.

По полученному расчетному диаметру вала шпинделя d_v и выбранному диаметру игл $d_{игл}$ определяют необходимое число игл по табл. 7. Суммарный зазор вычисляют по формуле

$$S = d_0 \sin \beta - d_{игл},$$

$$\text{где } d_0 = d_v + d_{игл}; \quad \beta = 180 - (z - 1) \frac{\alpha}{2}; \quad \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{d_{игл}}{d_0}.$$

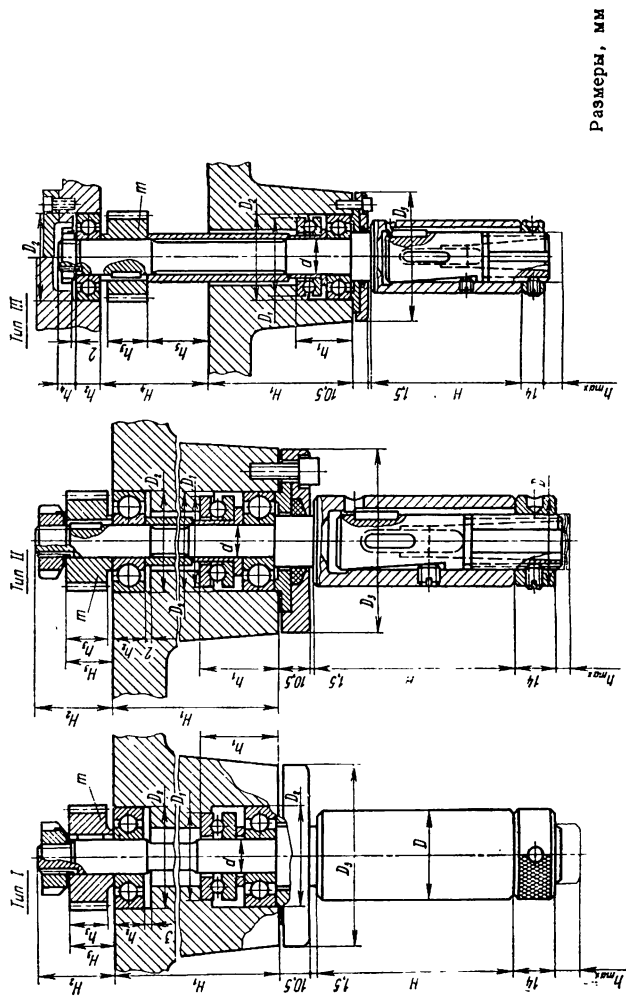
Фактический суммарный зазор не должен быть более $(0,5 \div 0,7) d_{игл}$. Внутренний диаметр гнезда

$$d_0 = d_v + 2d_{игл} + c,$$

где центральный зазор c с полем допуска $f7$.

Межосевые расстояния шпинделей при использовании игл могут быть в пределах от 10 до 12 мм. Поверхности сопряженного с иглами вала и гнезда должны иметь твердость в пределах $HRC 58-62$.

При проектировании насадок с использованием элементарной плиты (см. табл. 82, эск. 7 и 8) применяются вставные шпиндели, типовые конструкции и ориентировочные размеры которых даны в табл. 8. Шпиндели — типа *I* крепятся к плите винтом, типа *II* — с помощью резьбы. Приведенные в табл. 8 размеры могут корректироваться в зависимости от передаваемых усилий и применяемого инструмента.



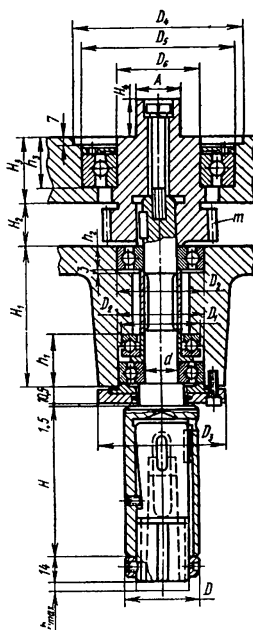
6. Типовые конструкции инструментальных шпинделей

Размеры, мм

Общие типы I, II, III										Общие типов II и III						Тип I						Тип III			
d	D	h_{\max}	h_s	H	H_1	H_2	H_n	m	Конус Морзе	D_1	D_2	D_n	h_1	h_2	B	D_1	D_2	D_3	h_1	h_2	B	h_4	h_5	H_4	
12			15		62	28	17	1,5		32	37	65	29	12	38	28	32	60	26			30		47	
	32	22		72					1													11			
15			20		75	34	23	2		40	42	70	32	13	43	32	35	62	28	11	36		37	60	
			25			41	29	2,5																	
20	40	26	30	90	85	47	35	3	1; 2	47	52	80	35	15	53	40	47	75	33	14	48		51	86	
																						12			
25			25			41	29	2,5															43	72	
			30		105	47	35	3	2; 3	60	62	95	43	17	63	47	52	80	35	15	53		51	86	
			35			51	40	3,5																	
	52	31		110																		11	57	97	
30			30			48	35	3															51	86	
			35		115	53	40	3,5	3	68	72	105	48	19	73	60	62	95	42	16	63		13	52	97
			40			58	45	4															62	107	

Обозначения: B — наименьшее расстояние между шпинделями; m — модуль зубчатого колеса.

6. Типовая конструкция центрального инструментального шпинделя



Размеры, мм	Тип станка									
	2125		2135		2150			2175		
<i>m</i> *	1,5	2	2,5	3	2,5	3	3,5	3	3,5	4
Конус Морзе	1		1; 2		1	1; 2	2; 3	1; 2	2; 3	3
<i>d</i>	12	15	20		15	20	25	20	25	30
<i>D</i>	32	40	40		32	40	32	40	52	
<i>D</i> ₁	32	40	47		40	47	60	47	60	68
<i>D</i> ₂	37	42	52		42	52	62	52	62	72
<i>D</i> ₃	65	70	80		70	80	95	80	95	105
<i>h</i> _{max}	22		26		22	26	31	26	31	
<i>h</i> ₁	29	32	35		32	35	43	35	43	48
<i>h</i> ₂	12	13	15		13	15	17	15	17	19
<i>H</i>	72		90		72	90	110	90	110	
<i>H</i> ₁	62	75	85		75	85	105	85	105	115
<i>H</i> ₂	19	26	33	40	33	40	45	40	45	50
<i>H</i> ₃	12		45			48			50	
<i>H</i> ₄	15		25			30			40	
<i>h</i> ₃	30		32			34			36	
<i>D</i> ₄	95		100			120			150	
<i>D</i> ₅	72		90			110			125	
<i>D</i> ₆	30		50			60			70	
<i>A</i>	16		25			30			40	

* *m* — модуль зубчатого колеса.

7. Необходимое число игл

Число игл, шт.	Диаметр вала, мм в зависимости от диаметра иглы, мм			
	2	2,5	3	3,5
10	4,6	5,7	6,8	—
11	5,2	6,5	7,8	—
12	5,9	7,3	8,7	—
13	6,5	8,1	9,7	—
14	7,1	8,9	10,6	—
15	7,8	9,7	11,6	13,5

8. Типовые конструкции вставных инструментальных шпинделей

Размеры, мм

Эскиз	Параметр	Диаметр валика d , мм, для шпинделей типа					
		I			II		
		12	15	20	12	15	20
	D , поле допуска	35	38	46	35	38	46
	D_1	32	40		32	40	
	d	20	26		20	26	
	D_2	40	42	50	45	48	55
	M	—			39 × 1	42 × 1,5	52 × 1,5
	d_1	M12 × 1,25	M18 × 1,5		M12 × 1,25	M18 × 1,5	
	L	100			80		
	L_1	95	105		95	105	
	l	—			20		
	D_3	28	32	40	28	32	40

Примечание. Размеры и форму хвостовика шпинделя $B \times h$ необходимо согласовать с поводком карданного вала.

НОРМАЛИЗОВАННЫЕ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ

Предусмотренные нормальными машиностроения МН 1643—61 — МН 1743—61 конструктивные узлы и детали используются при проектировании специальных насадок. В связи с тем, что при применении многошпиндельных насадок встречаются различные сочетания размеров и расположения отверстий в обрабатываемых деталях, нормы на корпуса, крышки и промежуточные плиты используют как заготовки, требующие расточки отверстий под подшипники в соответствии с принятой кинематической схемой.

Шпиндели на игольчатых подшипниках, регламентированные нормальными МН 1649—16 — МН 1652—61, применяют только в тех случаях, когда расстояния между осями обрабатываемых отверстий не позволяют применить шпиндели с другими видами подшипников.

Инструментальные шпиндели (конструктивный узел) выбирают по диаметру d шпинделя (табл. 9), с учетом диаметра и размеров хвостовика применяемого сверла. В отдельных случаях выбор шпиндельного узла производится в зависимости от долговечности упорного подшипника, которая проверяется исходя из обрабатываемого материала и размеров подшипника.

Шпиндели с консольным колесом и однорядным расположением зубчатых колес в корпусе представлены в табл. 10. В исполнении *I* зубчатое колесо расположено в корпусе, в исполнении *II* — на консоли, в исполнении *III* зубчатые колеса установлены на консоли и в корпусе. Детали, комплектующие эти узлы, даны в табл. 11.

Шпиндели с консольным колесом и двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе даны в табл. 12. В исполнениях *I* и *II* зубчатое колесо расположено в корпусе и на консоли. В исполнении *III* колесо консольное, в исполнении *IV* в корпусе двухъярусное расположение колес, а в исполнениях *V* и *VI* — колеса в корпусе в верхнем и нижнем положении. Детали, комплектующие эти узлы, даны в табл. 13.

Конструктивный узел шпинделя для сверл с цилиндрическим хвостовиком диаметром до 5 мм приведен в табл. 14. В исполнении *I* зубчатое колесо установлено консольно, в исполнении *II* — колесо в корпусе и на консоли, а в исполнении *III* — колесо в корпусе.

Шпиндели на игольчатых подшипниках с переходной втулкой для крепления инструмента с конусным хвостовиком приведены в табл. 15. Исполнения *I* и *II* даны с консольно расположенным зубчатым колесом.

Шпиндели на игольчатых подшипниках для крепления инструмента в переходной втулке, предусматривающие три варианта расположения зубчатых колес, даны в табл. 16.

Шпиндели для конструктивных узлов по табл. 10, 11, 12 и 13 с исполнительными размерами приведены в табл. 17. Шпиндели даны в двух исполнениях: первое исполнение — с одним шпоночным пазом, второе — с двумя пазами.

Размеры патрона для крепления переходной втулки в шпинделях даны в табл. 18.

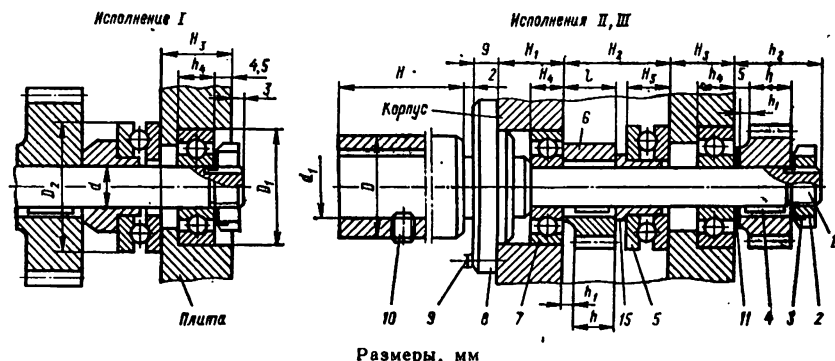
Исполнительные размеры шпинделей для сверла с цилиндрическим хвостовиком (табл. 14) и гайки для крепления зажимной цапги приводятся в табл. 19.

9. Выбор диаметра валика шпинделя

Размеры, мм

d шпинделя	d сверла	d шпинделя	d сверла
9	До 5	20	До 16
12	» 9	25	» 20
15	» 12	30	» 25

10. Шпиндели с консольным колесом и однорядным расположением зубчатых колес в корпусе (конструктивные узлы) по МН 1643—61 и МН 1644—61



Размеры, мм

Компоновка	Исполнение	d	d_1	D	D_1 , поле допущ-ка $f_{3,6}$	D_2	D_3	H	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	h	l	A						
1; 2	III; I	12	20	32	32	32	25	85	23	48	23	10	12	24	19	36						
3	II																18	30	18	14	16	
4	II																40	10	12	19		
5; 6	III; I																24	—				
7	II	27	—																			
8; 9	III; I	15	35	40	28	47	38	100	18	40	23	11	14	24	19	41						
10	II																27	—				
11	II																18	40	11	14	24	19
12; 13	III; I																28	48	28	—		
14	II	27	—																			
15	II	20	26	40	47	52	38	100	28	48	28	14	24	—	—	51						
16	II																18	40	23	15	19	
17; 18	III; I																28	48	28	15	19	
19	II																23	23	15	27	51	

Продолжение табл 10

Компоновка	Исполнение	d	d_1	D	D_1 , после пуска l_s^6	D_2	D_3	H	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	h	l	A
20; 21	III; I	20	26	40	47	38	100	23	23	48	28	14	15	24	—	51
22	II															
23	II															
24; 25	III; I															
26; 27	III; I															
28	II	25	36	52	62	62	50	120	28	28	48	18	24	—	27	63
29; 30	III; I															
31	II															

Обозначения. A — наименьшее расстояние между осями соседних шпинделей по подшипникам или сальникам; $h_1 = 2$ в компоновке 1, 2, 3 и 4; $h_1 = 3$ в остальных; $h_2 = h + 13$.

Размеры цапг для инструмента с цилиндрическим хвостовиком диаметром от 1,0 до 6,0 приведены в табл. 20.

В табл. 21 даны исполнительные размеры шпинделей к иглообразным подшипникам (табл. 15). Шпиндель дан в трех исполнениях, отличающихся числом и расположением шпоночных пазов. На рис. 7 приводится чертеж переходной втулки к шпинделю (табл. 15). Втулку по МН 1695—61 изготавливают из стали 40Х по ГОСТ 4543—71*. Твердость HRC 38—42. Взаимное биение конуса Морзе и посадочного диаметра 10h6 — не более 0,01 мм.

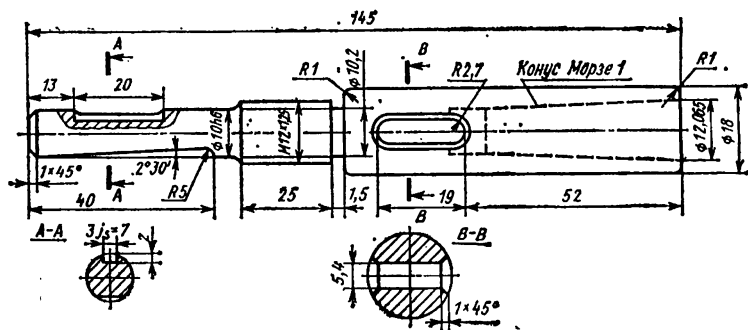


Рис. 7

11. Детали, комплектующие шпиндельные узлы с консольным колесом и однорядным расположением зубчатых колес в корпусе

Комп.- новка	Деталь 1			Де- таль 2 Тайка крутая, 1 шт., МН 1742-61	Де- таль 3 Шайба стопор- ная, 1 шт., МН 1738-61	Деталь 4 Шпонка, 2 шт., СТ СЭВ 180-75	Де- таль 6 Подшипник упорный, 1 шт., ТОСТ 6874-75	Де- таль 7 Втулка распор- ная, 1 шт., МН 1731-61	Де- таль 8 Подшипник ра- диальный, 2 шт., ТОСТ 8338-75	Де- таль 9 Сальник шин- ная, 1 шт., МН 1709-61	Деталь 10 Винт 2 шт., ГОСТ 1476-75*	Деталь 11 Кольцо распор- ное, 1 шт., МН 1733-61	Де- таль 12 Втулка подшип- ника, 1 шт., МН 1730-61
	Ис- пол- нение	Обо- зна- чение	Ис- пол- нение										
	Шпиндель МН 1688-61; МН 1690-61												
1; 2	///	0356	/	0351		3 × 3 × 12		—				1263 *	1182
3	//	0355	—	—				1215				1262	
4	//	0361	—	—	1492	3 × 3 × 20	8202	1216	201	0842		1262 *	1184
5; 6	///	0363	/	0357				—				1262	
7	//	0362	—	—				1217				1262	
8; 9	///	0371	/	0367				—			M8 × 1 × 8	1265 *	
10	//	0370	—	—				1223				1265	1187
11	//	0369	—	—	1493	4 × 4 × 20	8204	1222	202	0843		1265	
12; 13	///	0376	/	0368				—				1265 *	
14	//	0375	—	—				1223				1265	
15	//	0388	—	—	1494	5 × 5 × 20	8205	1226	204	0844	M8 × 1 × 10	1268	1189
16	//	0388	—	—			8305					1268	1188

Обозначение деталей

Продолжение табл. 11

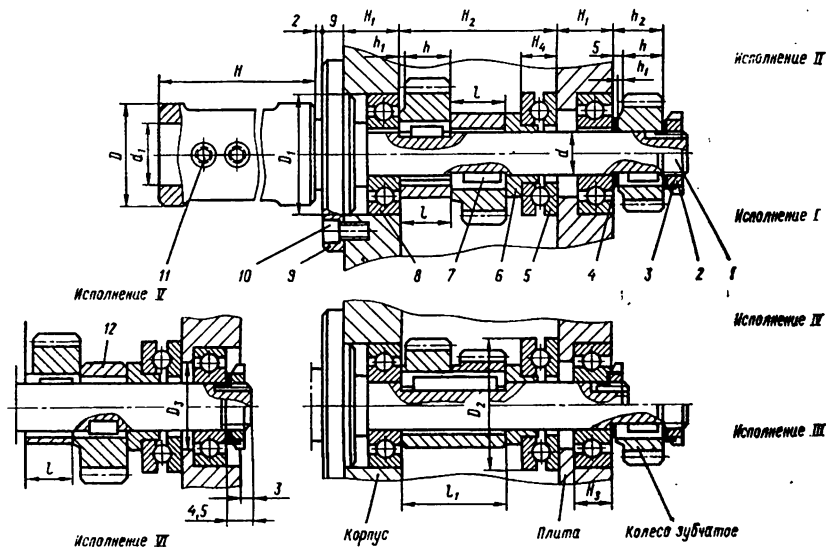
Компоновка	Деталь 1		Деталь 2 Тайпа крутая, МН 1742—61	Деталь 3 Шайба стопорная, МН 1738—61	Деталь 4 Шпонка, 2 шт. * СТ СЭВ 189—75	Деталь 6 Подшипник Упорный, 1 шт. ГОСТ 6874—75	Деталь 7 Втулка распорная, 1 шт. МН 1731—61	Деталь 8 Подшипник радиальный, 2 шт. ГОСТ 8338—75	Деталь 9 Сальник шпинделя, 1 шт. МН 1709—61	Деталь 10 Винт, 2 шт. ГОСТ 1476—75	Деталь 11 Кольцо распорное, 1 шт. МН 1733—61	Деталь 12 Втулка подшипника, 1 шт. МН 1730—61	
	Исполнение	Обозначение											
Шпиндель МН 1688—61; МН 1690—61	Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение	
	///	0390	/	0387							1268 *		
	//	0389	—	—		8205	1227				1268		
	///	0395	/	0386							1268 *	1189	
	//	0394	—	—									
	//	0389	—	—	1366	5 × 5 × 20	1227	204	0844		M8 × 1 × 10	1268	
	///	0390	/	0386								1268 *	
	///	0395	/	0387		8305						1268 *	1188
	//	0394	—	—	1494		1227					1268	
	///	0411	/	0406	1368	6 × 6 × 20						1270 *	1193
	//	0410	—	—	1495		1233	305	0845		M10 × 1 × 10	1270	

Обозначение деталей

* Кольцо распорное в исполнении I отсутствует
** Для исполнения I — 1 шт.

Примечания. Деталь 9 — Винт M6 × 15 — 3 шт. по ГОСТ 11738—72. Конструктивные узлы исполнения I по МН 1643—61 и исполнения II и III по МН 1644—61. Плита по МН 1685—61 — МН 1687—61 по табл. 79, 80. Корпус по МН 1678—61, табл. 77 и МН 1679—61, табл. 78. Колесо зубчатое по МН 1710—61, табл. 27. Детали 2, 3 — табл. 26; 6 — табл. 24; 8 — табл. 28; 11, 12 — табл. 25.

12. Шпиндели с консольным колесом и двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе (конструктивные узлы) по МН 1645—61 и МН 1646—61



Размеры, мм

Компоновка	Исполнение	d	d_1	D	D_1 , поле допуска $f_{3,6}$	D_2	D_3	H	H_2	H_3	h	l	l_1	A^*
2; 4	I; II	12	20	32	32	32	25	85	10	12	14	16	—	36
6	III											—	32	
1	IV											—	—	
3; 5	V; VI											16	—	
11; 13	I; II	15	20	32	35	40	28	11	14	24	27	—	41	
15	III										—	54		
7	IV										—	—		
8; 9	V; VI	12	—	—	32	32	25	10	12	—	27	—	36	
17; 19	I; II	20	26	40	47	47	38	100	14	15	24	27	—	51
21	III											—	54	

Продолжение табл. 12

Компоновка	Исполнение	d	d_1	D	D_1 , поле допуска I_s^6	D_2	D_3	H	H_3	H_4	h	l	l_1	A^*
10	IV	15	20	32	35	40	28	85	11	14	24	—	—	41
12; 14	V, VI											27	—	
23; 25	I; II	20	26	40	47	52	38	100	14	18	24	27	—	53
27	III											—	54	
16	IV											—	—	
18; 20	V; VI											27	—	
29; 31	I; II	25	36	52	62	60	50	120	17	21	24	27	—	63
33	III											—	54	
22	IV	20	26	40	47	52	38	100	14	18	24	—	—	53
24; 26	V; VI											27	—	
35; 37	I; II	30	36	52	72	68	60	120	19	24	24	27	—	73
39	III											—	54	
28	IV	25	36	52	62	60	50	120	17	21	24	—	—	63
30; 32	V; VI											27	—	
34	IV	30	36	52	72	68	60	120	19	24	24	—	—	73
36; 38	I; II											27	—	

* Наименьшее расстояние между осями соседних шпинделей по подшипникам или сальникам.

Примечание. $H_1 = 18$ в компоновках 1, 2, 3, 4 и 5 и $H_1 = 28$ в остальных; $h_1 = 2$ в компоновках 1, 2, 3, 4 и 5 и $h_1 = 3$ в остальных; $h_2 = h + 13$.

13. Детали: комплектующие шпindelные узлы с консольным колесом и двойным расположением зубчатых колес в корпусе

Комп.- новка	Деталь 1				Деталь 2	Деталь 3	Деталь 4	Деталь 5	Деталь 6	Деталь 7	Деталь 8	Деталь 11	Деталь 12																		
	Исполнение		Обозначение																												
	Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение																											
1	—	I	—	Шпindel МН 1688—61; МН 1690—61	Лайка круглая, 1 шт., МН 1742—61	Шайба стопор- ная, 1 шт., МН 1738—61	Кольцо распор- ное, 1 шт., МН 1733—61	Подшипник упорный, 1 шт., ГОСТ 6874—75	Втулка подшип- ника, 1 шт., МН 1730—61	Шпонка, 2 шт.,** СТСЭВ 189—75	Подшипник ра- диальный, 2 шт., ГОСТ 8338—75	Сальник, 1 шт., МН 1709—61	Втулка распор- ная, 1 шт., МН 1731—61																		
														0354	IV	—	1492	1363	1263 *	8202	1183	3 X 3 X 25	201	0842	M8 X 1 X 8	1215					
														0353	V	0360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
														0352	VI	0359	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
														0358	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
														0366	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
														0365	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
														0364	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
														0374	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
														0373	V	0379	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
														0372	VI	0378	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
														1218	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
														1217	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1223	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														

Обозначение деталей

Продолжение табл. 18

Комп-новка	Деталь 1				Деталь 2	Деталь 3	Деталь 4	Деталь 5	Деталь 6	Деталь 7	Деталь 8	Деталь 9	Деталь 11	Деталь 12
	Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение										
15	///	0377	—	—	1493	1364	1065	804	1186	4X4X20	202	0843	М8X1X8	1224
16	—	—	IV	0393						5X5X45				—
17: 18	/	0398	V	0392				8205	1191	5X5X20				1227
19: 20	//	0397	VI	0391			1268			5X5X20				1228
21	///	0396	—	—	1494	1366					204	0844	М8X1X10	
22	—	—	IV	0393						5X5X45				—
23: 24	/	0398	V	0392				8305	1190	5X5X20				1227
25: 26	//	0397	VI	0391			1268			5X5X20				1228
27	///	0396	—	—	1495	1368					305	0845	М10X1X10	1228
28	—	—	IV	0409	1495	1368	—	8306	1192	6X6X45	305	0845	М10X1X10	—

Обозначение деталей

Деталь 1: МН 1688—61; МН 1690—61

Деталь 2: Латка круглая, I шт., МН 1742—61

Деталь 3: Шайба стопорная, I шт., МН 1738—61

Деталь 4: Кольцо распорное, I шт., МН 1733—61

Деталь 5: Подшипник конический, I шт., ГОСТ 6874—75

Деталь 6: Втулка подшипника, I шт., МН 1730—61

Деталь 7: Шпонка, 2 шт., СТ СЭВ 189—75

Деталь 8: Подшипник радиальный, 2 шт., ГОСТ 8338—75

Деталь 9: Сальник, I шт., МН 1709—61

Деталь 11: Винт, I шт., ГОСТ 1476—75

Деталь 12: Втулка распорная, I шт., МН 1731—61

Продолжение табл. 13

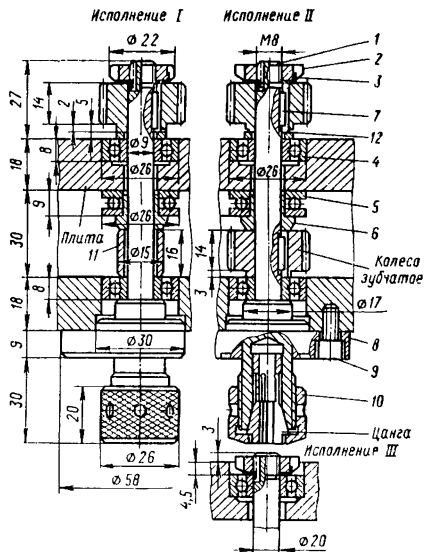
Комп.- новка	Деталь 1				Деталь 2 Лайка круглая, МН 1742—61	Деталь 3 Шайба стопор- ная, 1 шт., МН 1738—61	Деталь 4 Кольцо распор- ное, 1 шт., МН 1733—61	Деталь 5 Подшипник ГОСТ 6874—75, ГОСТ 6874—75	Деталь 6 Втулка подшип- ника, 1 шт., МН 1730—61	Деталь 7 Шпонка, 2 шт. **, СТ СЭВ 189—75	Деталь 8 Подшипник ра- диальный, 2 шт., ГОСТ 8338—75	Деталь 9 Сальник, 1 шт., МН 1709—61	Деталь 11 Винт, 1 шт. ГОСТ 1476—75*	Деталь 12 Втулка распор- ная, 1 шт., МН 1731—61
	Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение										
29; 30	I	0414	V	0408	1495	1368	1270	8306	1192	6×6×20	305	0845		1232
31; 32	II	0413	VI	0407										1233
33	III	0412	—	—										1234
34	—	—	IV	0417						8×7×45			M10×1×10	—
35; 36	I	0420	V	0416	Гайка 30, ГОСТ 8725—67	Шайба 30, ГОСТ 11872—73	—	8307	1194			306	0846	1236
37; 38	II	0419	VI	0415			1272			8×7×20				1237
39	III	0418	—	—										1238

* Кольцо распорное в исполнении V в VI отсутствует.

** Для исполнения III; IV; V и VI — 1 шт.

Примечание. Деталь 10 — винт М6×15 — 3 шт. по ГОСТ 1491—72*. Конструктивные узлы исполнены I—III вкл. по МН 1646—61; исполнения IV—VI вкл. по МН 1645—61. Плита по МН 1685—61 — МН 1687—61, табл. 79, 80. Корпус по МН 1678—61, табл. 77 и МН 1679—61, табл. 78. Колесо зубчатое по МН 1710—61, табл. 27. Детали 2, 3 — табл. 26; 4, 6 — табл. 25; 12 — табл. 24; 9 — табл. 28.

14. Шпиндели для сверл с цилиндрическими хвостовиками



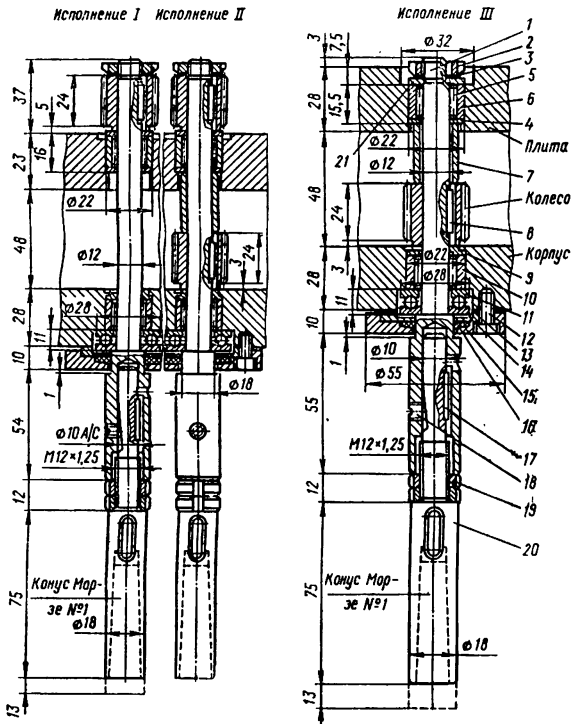
№ поз.	Наименование	МН или ГОСТ	Чи-сло	Исполнение		
				I	II	III
				Обозначение деталей		
1	Шпиндель	МН 1694-61	1	0473	0471	0472
2	Гайка круглая	МН 1472-61	1		1491	
3	Шайба стопорная	МН 1738-61	1		1361	
4	Подшип- ник	радиаль- ный	ГОСТ 8338-75	2		29
5		упорный	ГОСТ 6874-75	1		8101
6	Втулка упорная	МН 1730-61	1		1181	
8	Сальник	МН 1709-61	1		0841	
10	Гайка	МН 1719-61	1		1060	
11	Распор- ные	втулка	МН 1731-61	1	1211	--
12		кольцо	МН 1733-61	1	--	1261

Примечания: 1. Деталь 7 — шпонка 3×3×12 — 1 шт., а для исполнения II — 2 шт. по СТ СЭВ 189-75. Деталь 9 — винт М6×12 — 3 шт. по ГОСТ 1491-72*.

2. Наименьшее расстояние между шпинделями по сальникам 32 мм. Плита по МН 1685-61 — МН 1687-61, табл. 80. Корпус по МН 1678-61 и МН 1679-61, табл. 77; 78. Колесо зубчатое по МН 1710-61, табл. 27. Цанга по МН 1244-60, табл. 20. Конструктивные узлы исполнений I и II по МН 1648-61, исполнения III по МН 1647-61.

3. Шпиндель I, табл. 19. Гайка 10, табл. 19. Втулка 11, табл. 24. Втулка 6 и 12, табл. 25. Шайба 3, табл. 26. Сальник 3, табл. 28.

15. Шпиндели на игольчатых подшипниках с переходной втулкой и консольным колесом



№ поз.	Наименование деталей	№ табл.	МН или ГОСТ	Чя-сло *	Исполнение		
					I	II	III
					Обозначение деталей		
1	Шпиндель	21	МН 1693—61	1	0451	0452	0453
2	Гайка круглая	26	МН 1742—61	1		1492	
3	Шайба стопорная	26	МН 1738—61	1		1363	
4	Шайба опорная	23	МН 1737—61	1; 2		1351	
5	Ролик игольчатый	—	ГОСТ 6870—72	36		2,5×14	
6	Втулка верхняя	23	МН 1728—61	1		1161	

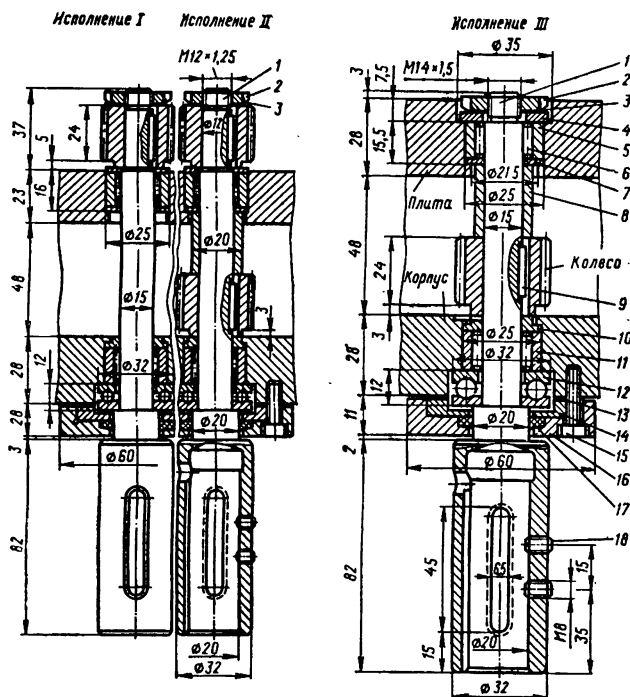
Продолжение табл. 15

№ поз.	Наименование деталей	№ табл.	№ МН или ГОСТ	Чи-сло *	Исполнение		
					I	II	III
					Обозначение деталей		
7	Втулка распорная	24	МН 1731—61	1	—	1214	1213
8	Шпонка	—	СТ СЭВ 189—75	1; 2	3×3×20		
9	Втулка	23	МН 1727—61	1	1151		
10	Втулка нижняя	23	МН 1729—61	1	1171		
11	Подшипник упорный	—	ГОСТ 6874—75	1	8201		
12	Винт	—	ГОСТ 1491—72	3	М6×12		
13	Прокладка	23	МН 1720—61	1	1071		
14	Вкладыш	23	МН 1721—61	1	1081		
15	Кольцо	—	ГОСТ 6308—71	1	СП-28—17—3,5		
16	Фланец	23	МН 1708—61	1	0831		
17	Шпонка	—	СТ СЭВ 189—75	1	3×3×20		
18	Винт стопорный	—	ГОСТ 1476—75	1	М6×4		
19	Гайка	—	ГОСТ 11872—73	2	М12×1,5		
20	Втулка переходная	21	МН 1695—61	1	0490		
21	Шайба	23	МН 1739—61	1	1411		

* Вторые значения для исполнений I и II.

Примечание. Наименьшее расстояние между осями шпинделей по салникам 29 мм. Конструктивные узлы исполнений I и II по МН 1650—61, исполнения III по МН 1649—61. Плита по МН 1685—61 — МН 1687—61, табл. 80. Корпус по МН 1678—61, табл. 77 и МН 1679—61 табл. 78. Колесо зубчатое по МН 1710—61, табл. 27.

16. Шпиндели на игольчатых подшипниках и с расположением зубчатых колес между двумя опорами



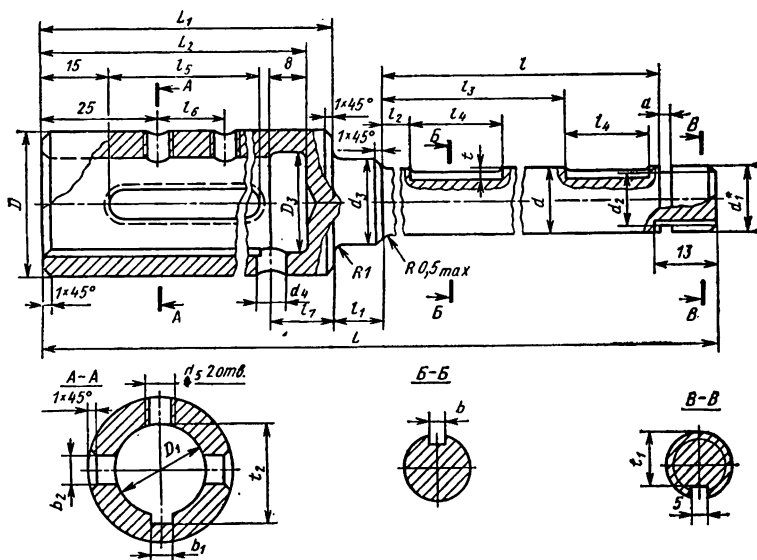
№ поз.	Наименование деталей	№ табл.	МН или ГОСТ	Число	Исполнение		
					I	II	III
					Обозначение деталей		
1	Шпиндель	22	МН 1691—61	1	0426	0427	0428
2	Гайка круглая	26	МН 1742—61	1	1492		1493
3	Шайба стопорная	26	МН 1738—61	1	1363		1364
4	Шайба	23	МН 1739—61	1	—		1412
5	Втулка верхняя	23	МН 1728—61	1		1162	

Продолжение табл. 16

№ поз.	Наименование деталей	№ табл.	МН или ГОСТ	Чи-сло	Исполнение		
					I	II	III
					Обозначение деталей		
6	Ролик игольчатый	—	ГОСТ 6870—72	42	2,5×14		
7	Шайба опорная	23	МН 1737—61	1	1352		
8	Втулка распорная	24	МН 1731—61	1	—	1220	1219
9	Шпонка	—	СТ СЭВ 189—75	1	Б4×4×20		
10	Втулка	23	МН 1727—61	1	1152		
11	Втулка нижняя	23	МН 1729—61	1	1172		
12	Подшипник упорный	—	ГОСТ 6874—75	1	8202		
13	Прокладка	23	МН 1720—61	1	1072		
14	Вкладыш	23	МН 1721—61	1	1082		
15	Винт	—	—	3	М6×12		
16	Фланец	23	МН 1708—61	1	0832		
17	Кольцо	—	ГОСТ 6308—71*	1	СП-30-19-3,5		
18	Винт стопорный	—	ГОСТ 1476—75*	2	М6×1		

Примечание. Наименьшее расстояние между осями соседних шпинделей по подшипникам или сальникам 33 мм. Конструктивные узлы исполнений I и II по МН 1652—61; исполнение III по МН 1651—61. Плита по МН 1685—61, табл. 80. Корпус по МН 1678—61 и МН 1679—61, табл. 77 и 78. Зубчатое колесо по МН 1710—61, табл. 27.

17. Размеры (мм) шпинделей диаметром 12, 15, 20, 25 и 30 мм



Обозначение	Исполнение	По МН 1688—61, мм												
		d, поле допуска IS6	L	d ₁ ^o	d ₃	l	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	n**	b, поле допуска IS7	t, поле допуска H12	t ₁
0351	I	15	165	M12×I,25	18	51	19	10,5	—	15	1	3	2	10
0352			183					—	—					
0353								26,5	—					
0354			12					—	28					
0355	II	12	189	M12×I,25	18	74,5	19	61	—	15	2	3	2	10
0356								10,5	61					
0357	I	15	193	M12×I,25	18	74	24	12	—	23	1	3	2	10
0358								79	—					
0359	II	12	207	M12×I,25	18	92,5	19	10,5	—	15	2	3	2	10
0360								79	26,5					

Продолжение табл. 17

Обозначение	Исполнение	По МН 1688—61, мм													
		d , поле до-пуска IS_6	L	d_1^*	d_2	l	l_1	l_2	l_3	l_4	n^{**}	b , поле до-пуска IS_7	l , поле до-пуска $H/2$	t_1	
0361	I	12	214	M12×1,25	18	99,5	19	76	—	23	1	3	2	10	
0362	I		227			107,5	24	84	—		84				2
0363	II					12	12	—	48						
0364	I		235			111	29	39			—				1
0365	I					12	—	48							
0366	I					12	—		48						
0367	I	15	193	M14×1,5	20	74,5	23	—	24	1	4	2,5	12		
0368			203			79,5	28	12						—	
0369			214			100	18	77						—	
0370			227			108	23	85						—	2
0371						II	12	85						—	
0372			I			235	111	28						111	39
0373	14	—		24											
0374	90	—			2										
0375	237	113	28	12		90	1								
0376				II	122	—		2							
0377	I	269	145	28	12	—	24		1						
0378	II				12	—		2							
0379					39	122 ₁				—	2				

Продолжение табл. 17

Обозначение	Исполнение	По МН 1689—61, мм															
		d_1 , поле допуска JS6	L	d_1^*	d_2	l	l_1	l_2	l_3	l_4	n^{**}	b , поле допуска JS7	t , поле допуска H12	t_1			
0386	I	20	208	M18×1,5	30	77,5	20	15	—	25	1	5	3	16			
0387			218			82,5	25	—									
0388			229			103	15	79	—								
0389			242			111	20	87	—								
0390	II		—			—	—	—	87						—	2	
0391	I		250			—	—	—	15						—	—	—
0392			250			—	—	—	42						—	—	1
0393			250			—	—	—	18						—	50	—
0394			252			—	—	—	92						—	—	—
0395	II		—			—	—	—	15						92	—	2
0396	I		—			—	—	—	126						—	25	1
0397	II		284			—	—	—	15						—	—	—
0398		284	—	—	—	42	126	—	2								
0406	I	25	238	M24×1,5	35	85,5	—	—	—	26	1	6	3,5	21,5			
0407			238			—	—	—	17						—	—	
0408			270			117	—	—	44						—	—	—
0409			270			—	—	—	19						—	51	—
0410	II		272			119	—	—	94						—	—	—
0411			272			—	—	—	17						94	26	2
0412			304			151	—	—	128						—	—	1

Продолжение табл. 17

Обозначение	Исполнение	По МН 1689—61, мм												
		d , поле до-пуска /S6	L	d_1^*	d_2	l	l_1	l_2	l_3	l_4	n^{**}	b , поле до-пуска /S7	t , поле до-пуска H12	t_1
0413	II	25	304	M24 × 1,5	35	151	22	17	128	26	2	6	3,5	21,5
0414								44						
0415	I	30	270	M30 × 1,5	40	119	20	18	—	28	1	8	4	27,5
0416								45						
0417								20	—	53				
0418								129	—					
0419								18	129	28				
0420	45													

* При совпадении диаметра d_1 и d наружный диаметр резьбы занижить на 0,1 мм.
 ** n — число шпоночных пазов (в исполнении I — 1, а в исполнении II — 2).

Примечание. Материал: сталь 40X по ГОСТ 4543—71*; HRC 38—42.
 Резьба — по СТ СЭВ 180—75. Взаимное бнение поверхностей d и D_1 не более 0,01 мм.

18. Размеры (мм) патрона и канавки под резьбу шпинделей диаметром 12; 15; 20; 25 и 30 мм

d , поле до-пуска /S6	Параметры патрона по МН 1688—61 — МН 1690—61											Канавка, мм		
	D	D_1 , поле до-пуска H7	L_1	L_2	l_3	l_4	l_1	d_4	d_5	b_1 , поле до-пуска /S7	b_2	t_1 , поле до-пуска H12	d	a
12	32	20	85	80	45	20	14	7	M8 × 1	5	6,5	21,6	10,2	1,8
15													11,8	
20	40	26	100	90	58	17	8	M8 × 1	6	8	28,6	15,8	2,5	
25	50	36	120	110	78							25		10
30													27,8	

Примечание. $D_3 = D_1 + 0,5$ мм. Чертеж шпинделя см. табл. 17.

19. Размеры (мм) шпинделей и гаек для сверл с цилиндрическим хвостовиком

Шпиндель по МН 1694—61

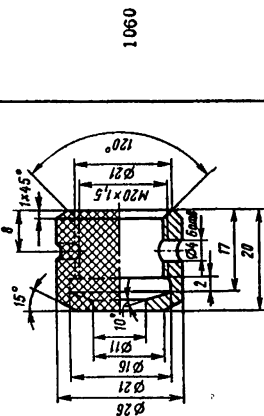
Эскиз	Обозначение	Исполнение	L	l	l ₁	l ₂
	0473	I	128	73	—	59
	0471	II	128	73	8,5	59
	0472	III	104	49,5	8,5	—

Примечание. Материал шпинделя — сталь 40Х по ГОСТ 4543—71*, НРС 38—42. Резьба по СТ СЭВ 180—76. Внутреннее отверстие диаметром 9 и 10 мм и конусного отверстия не более 0,01 мм. Материал гаек — сталь марки 45 по ГОСТ 1050—74**, НРС 30—35.

Гайка по МН 1719—61

Обозначение

Эскиз



1060

Шпиндели ступенчатые (табл. 16) с исполнительными размерами приведены в табл. 22. Шпиндели даны в трех исполнениях, отличающихся числом и расположением шпоночных пазов.

Комплекты деталей для шпиндельных узлов на игольчатых подшипниках (табл. 15 и 16) приведены в табл. 23.

Распорные втулки, применяемые в шпиндельных узлах и в узлах ведущих, промежуточных и паразитных валов, даны с исполнительными размерами в табл. 24.

Втулки упорных шарикоподшипников и кольца распорные, применяемые в конструктивных узлах шпинделей и в ведущих валах с центральным шпинделем по МН 1655—61, приведены в табл. 25.

Гайки круглые со шлицами и стопорные шайбы для шпиндельных узлов с исполнительными размерами даны в табл. 26.

Зубчатые колеса, используемые в шпиндельных узлах, узлах промежуточных и паразитных валов, с основными исполнительными размерами приведены в табл. 27. Недостающие размеры (m , z и др.) определяются расчетным путем и указываются в чертеже при разработке шпиндельной насадки.

Сальники инструментальных шпинделей трех исполнений даны в табл. 28. Исполнение I применяется для шпинделей с цанговым зажимом сверл по МН 1647—61 и МН 1648—61.

Исполнительные размеры фланцев сальников приведены в табл. 29. Прокладка выполняется по размерам фланцев.

Ведущие валы (конструктивные узлы) служат для передачи крутящего момента от шпинделя станка или силовой головки. Вращение шпинделей и промежуточных валиков насадки осуществляется зубчатыми колесами. Ведущий вал выбирается согласно посадочному месту станка. Ведущий вал (конструктивный узел) с зубчатым колесом, расположенным в корпусе насадки, выбирается по табл. 30, а его размеры — по табл. 31. Присоединительные размеры необходимо согласовывать с размерами переходного фланца станка или головки.

При двухрядном расположении зубчатых колес в корпусе насадки конструктивный узел ведущего вала выбирается по табл. 32, а его размеры — по табл. 33. При выборе этих размеров их необходимо согласовывать с размерами присоединительных элементов станка.

В тех случаях, когда ось ведущего вала совпадает с осью инструментального шпинделя, конструктивный узел выбирается по табл. 34, а его размеры — по табл. 35. Зубчатое колесо для передачи вращения шпинделям и промежуточным валикам насадки устанавливается в крышке насадки. Диаметр валика шпинделя определяется расчетным путем. При передаче крутящего момента зубчатым колесам, расположенным в крышке насадки, применяется конструктивный узел ведущего вала — табл. 36, а его размеры выбираются по табл. 37.

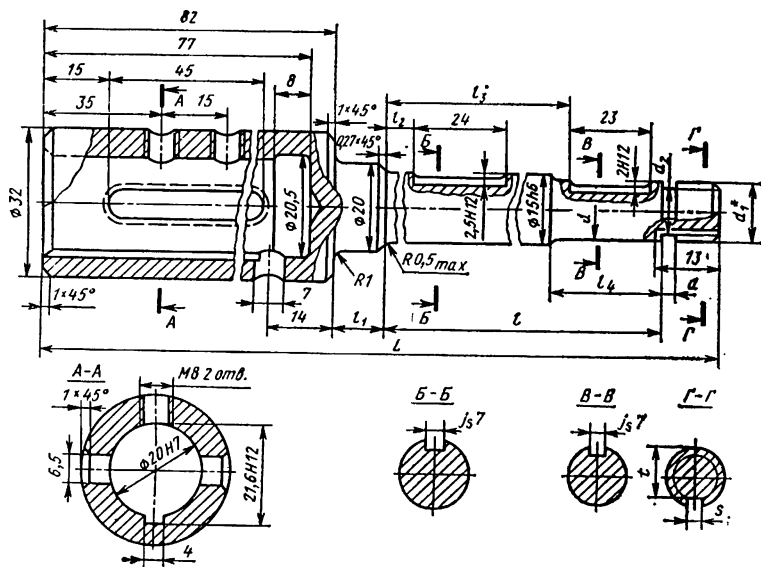
Ведущие валы (конструктивные узлы) с консольным креплением зубчатых колес внешнего и внутреннего зацепления приведены в табл. 38. Узлы выбираются в соответствии с принятой кинематической схемой и указанными в табл. 39 конструктивными размерами.

Конструкционные узлы ведущего вала с зубчатым колесом внутреннего зацепления, установленного на двух опорах, приведены в табл. 40, а их размеры — в табл. 41.

При креплении насадки в конусе шпинделя радиально-сверлильного станка и при расположении зубчатых колес в крышке или в корпусе конструктивный узел выбирается по табл. 42, а его размеры — по табл. 43.

Переходные фланцы (конструктивные узлы) двух исполнений, предназначенные для крепления насадок к бесфланцевым сверлильным станкам, даны в табл. 44. Выбор конструкции узла производится с учетом станка и посадочного места узла ведущего вала.

22. Размеры шпинделей ступенчатых по МН 1891—61, мм



Обозначение	Исполнение	L	l	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	d, поле допуска f ₈ 6	d ₁ *	d ₂	a	t
0426	I	232	129	11	—	105	26	12	M12×1,25	10,2	1,8	10
0427	II											
0428	III	202	100	10	—	—	—	M14×1,5	11,8	2,5	12	

* При $d = 12$ мм, $d_1 = M12 \times 1,25$ мм уменьшить до 11,9 мм.

Примечание. Материал — сталь 20X по ГОСТ 4543—71*; HRC 60—62; цементировать на глубину 0,8—1 мм. Резьбу от цементации предохранить. Резьба — по СТ СЭВ 180—75. Взаимное биение поверхностей диаметров 20 и 15 и d в пределах $\pm 0,01$ мм.

23. Детали конструктивных узлов шпинделей на игольчатых подшипниках
Размеры, мм

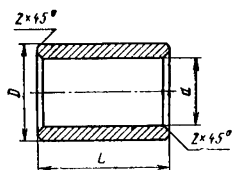
Эскиз	Наименование	Обозначение	d		D		d ₁	H
			ном.	откл.	ном.	поле допущения I _с 6		
	Фланец по МН 1708—61	0831 0832	42 46	— —	55 60	— —	28 30	10 11
	Прокладка шпинделей по МН 1720—61	1071 1072	29 33	— —	42 46	— —	— —	— —
	Вкладыш по МН 1721—61	1081 1082	29 33	— —	42 46	— —	18,5 20,5	4 5
	Втулка шпинделей по МН 1727—61	1151 1152	12,1 15,1	— —	18 21	— —	— —	— —

Продолжение табл. 23

Эскиз	Наименование	Обозначение		D		d_1	H	
		ном.	откл.	ном.	поле допуска f_6			
	Втулка верхняя по МН 1728—61	1161	17	$+0,040$ $+0,020$	—	22	—	—
		1162	20	$+0,045$ $+0,025$	—	25	—	—
	Втулка нижняя по МН 1729—61	1171	17	$+0,040$ $+0,020$	—	22	—	—
		1172	20	$+0,045$ $+0,025$	—	25	—	—
	Шайба опорная по МН 1737—61	1351	12,5	—	—	22	—	—
		1352	15,5	—	—	25	—	—
	Шайба со шлицем по МН 1739—61	1411	12,1	—	—	22	—	—
		1412	15,1	—	—	25	—	—

Примечание. Материал фланцев и вкладышей — сталь 35 по ГОСТ 1050—74 **. Материал прокладки шпинделей — картон марки А по ГОСТ 9347—74, твердость HRC 55—58. Материал втулок верхних и нижних — сталь марки У10А по ГОСТ 1435—74, HRC 60—63. Материал шайбы со шлицем — сталь марки 45 по ГОСТ 1050—74 **: HRC 35—40.

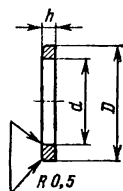
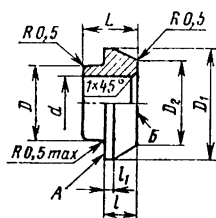
24. Размеры втулок распорных по МН 1731—61, мм



Обозначение	d	D	L -0,1	Обозначение	d	D	L -0,1	Обозначение	d	D	L -0,1
1211	9,2	15	16	1221	15,2	23	16	1231	25,2	35	19
1212	12,2	18		1222			19	1232			27
1213			26	1223	27	1233	54				
1214			28	1224	54	1234		40			
1215			16	1225	16	1235	14				
1216	19	1226	20,2	30	19	1236	30,2	45	45	54	27
1217	27	1227			27	1237					
1218	32	1228	54	1238	35,2	35,2	35,2	35,2	55	65	27
1219	15,2	20	26	1229	25,2	35	14	1240	40,2	55	27
1220			28	1230			16	1241	50,2	65	

Примечание. Материал — сталь 35 по ГОСТ 1050—74 **. Бвенне торцов не более 0,03 мм.

25. Размеры втулок упорных подшипников и колец распорных, мм



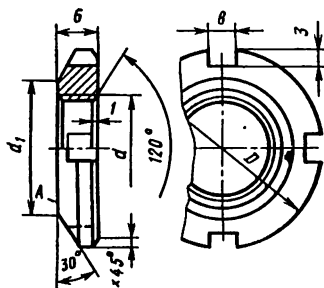
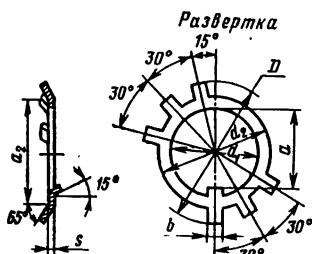
Втулки упорных подшипников по МН 1730—61

Кольцо распорное по МН 1733—61

Обозначения	d, поле допуска Н9	L	l _{-0,1}	L ₁	D, поле допуска f ₅ h6	D ₁	D ₂	Обозначения	d	D	h _{-0,1}		
1181	9	13	5	2	12	18	15	1261	9,2	15	3		
1182	12	12	2	—	15	23	—	1262	12,2	20	2		
1183		15	4	2			20	3					
1184		20	9	3			20	5					
1185		25	14				2						
1186	15	20	12	20	30	24	1266	15,2	23	4			
1187			7				1267			5			
1188	20	20	3	2	25	36	32	1268	20,2	30	2		
1189			6	1269				4					
1190		8	30	3			30	1270			25,2	35	2
1191		11											1271
1192	25	20	5	2	35	45	38	1272	30,2	40	2		
1193			3					1273			4		
1194		30	25	2	—	—	—	—			—	—	—

Примечание. Материал втулки — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 30—35. Взаимное биение поверхностей d и D не более 0,03 мм. Отклонение от параллельности торцов A и B и биение их относительно оси отверстия d не более 0,02 мм. Материал кольца — сталь 35 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 35—40. Отклонение от параллельности торцов не более 0,03 мм.

26. Размеры шайб стопорных и гаек круглых со шлицами, мм



Шайбы стопорные МН 1738—61

Гайки круглые со шлицами
по МН 1742—61

Обозначение	d_1	D	d_2	b	s	a	Обозначение	d	d_1	D	b	e
1361	8,5	23	14	2,5	0,5	5,5	1491	M8 × 1	14	22	3	
1362	10,5	38	18	3,5	4,5	7	1492	M12 × 1,25	18	28	5	0,5
1363	12,5	30	19	9		1493	M14 × 1,5	20	30			
1364	14,5	32	21	11		1494	M18 × 1,5	24	34			
1365	16,5	34	23	13		1495	M24 × 1,5	32	42	1		
1366	18,5	36	25	15								
1367	20,5	38	27	17								
1368	24,5	44	33	1,25		20,5						

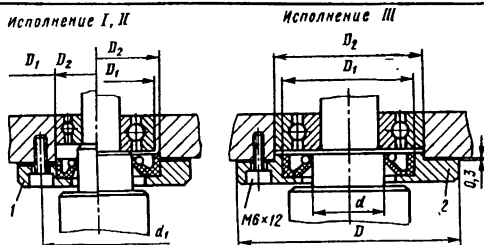
Примечание. Материал: шайбы — сталь 10 по ГОСТ 1050—74 **, гайки — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 35—40. Допускаемое биение торца А относительно оси не более 0,1 мм. Резьба по СТ СЭВ 180—76.

27. Размеры зубчатых колес с одной ступицей по МН 1710—61, мм

Эскиз	Исполнение	d , поле допуска Н7	H	h	D	b , поле допуска $f_8/7$	t , поле допуска Н12		
	II	9	16	14	15	—	—		
	I					3	10,1		
	II	12			27	24	20	—	—
	I							3	13,1
	II	15	16	14	23	—	—		
	I					4	16,6		
	II				—	—			
	I				4	16,6			
	II	20	27	24	30	—	—		
	I					5	22,1		
	II				—	—			
	I				5	22,1			
	II	25	27	24	35	—	—		
	I					6	27,6		
	II	30	27	24	40	—	—		
	I					8	33,1		
	II	—	—	—	—	—			

Примечание. Материал — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*, HRC 28—32; допускается поверхностная закалка ТВЧ; глубина закалываемого слоя для колес с $m \leq 2,5$ мм — 0,1 мм и для $m > 2,5$ мм — 0,08 мм толщины зуба; HRC 45—60. Исходный контур по ГОСТ 13755—68. Виение торца Б не более 0,03 мм.

28. Размеры сальников шпинделей по МН 1709—61, мм



Обозначение	Исполнение	d	d ₁	D	D ₁	D ₂	Деталь 1 — фланец, 1 шт.		Деталь 2 — прокладка, 1 шт.		Деталь 3 — манжета ГОСТ 8752—79, 1 шт.
							Обозначение деталей				
0841	I	16	44	58	26	30	0841/1	0841/2	1—16		
0842		18	50	64	32	35	0843/1	0842/2	1—18		
0843		20	54	68	35	40			1—20		
0844		30	66	80	47	52	0844/1	0844/2	1—30		
0845	II	35	74	88	62	58	0845/1	0845/2	1—35		
0846		40	84	98	72	60	0846/1	0846/2	1—40		

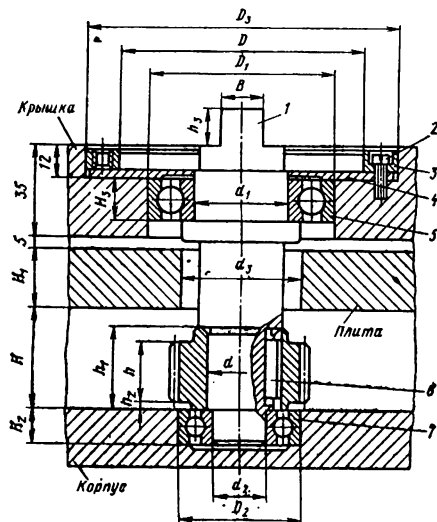
Примечание. Влит М6×12 — 3 шт. по ГОСТ 1491—72*. $d_2 = D_2 + 1$ мм. Материал прокладки — картон прокладочный марки А по ГОСТ 9347—74.

29. Размеры фланцев сальника, мм

Эскиз	Обозначение	Исполнение	D	D ₁ , поле допуска f9	d, поле допуска H9	d ₁	h
	0841/1	I	58	—	30	20	4
	0842/1		64	—	35	25	
	0843/1		68	—	40	28	
	0844/1	II	80	—	52	40	7
	0845/1		88	62	58	45	
	0846/1		98	72	60	50	

Примечание. Материал — сталь 35 по ГОСТ 1050—74 **; $d_2 = D - 14$ мм.

30. Вали ведущие (конструктивные узлы) по МН 1653—61



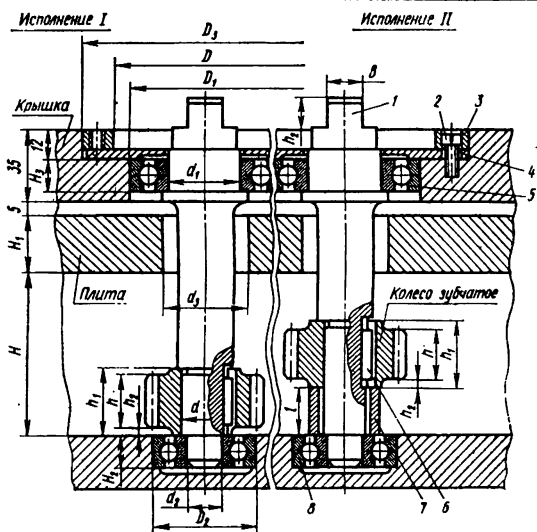
Компоновка	Деталь 1 — вал ведущий, 1 шт., МН 1696—61					
	Деталь 3 — кольцо центр. ручья, 1 шт., МН 1734—61		Деталь 4 — крышка подшипников, 1 шт., МН 1706—61		Деталь 5 — подшипник радиальный, 1 шт., ГОСТ 8338—75	
Обозначение деталей						
1	0503	1291	0806	207	5×5×18	302
2	0507				6×6×28	
3	0511	1292	0808	210	6×6×18	204
4	0515				8×7×28	
5	0517				206	
6	0521	1293	0810	212	10×8×28	307
7	0525	1294	0811	214		209

Примечание. Деталь 2 — винт М6×16 — 6 шт. по ГОСТ 1491—72°. Крышка по МН 1680—61, табл. 77 и МН 1681—61, табл. 78. Плита по МН 1685—61 — МН 1687—61, табл. 80. Корпус по МН 1678—61, табл. 77 МН 1679—61, табл. 78. Колесо зубчатое по МН 1711—61, табл. 50.

31. Размеры ведущих валов (конструктивных узлов) по МН 1653—61, мм (см. эск. табл. 30)

Параметр	Компоновка						
	1	2	3	4	5	6	7
	Модель станка						
	2125		2135			2150	2176
D , поле допуска $H7$	95		100			120	150
D_1 , поле допуска i_36	72		90			110	125
D_2 , поле допуска i_36	42	47		62		80	85
$D_3 + 0,04$	124		140			150	180
d , поле допуска i_36	20	25		35		40	50
d_1 , поле допуска i_36	35		50			60	70
d_2 , поле допуска i_36	15	20		30		35	45
d_3	44		62			72	82
H	30	48	30	48			
H_1	18	23	18	23	28		
H_2	13	14		16		21	19
H_3	17		20			22	24
h	14	24	14	24			
h_1	21	32	21	32			
h_2	2	3	2	3			
h_3	15		25			30	30
B	16		25			40	40

32. Вали ведущие к корпусам с двухрядным расположением зубчатых колес (конструктивные узлы) по МН 1654—61



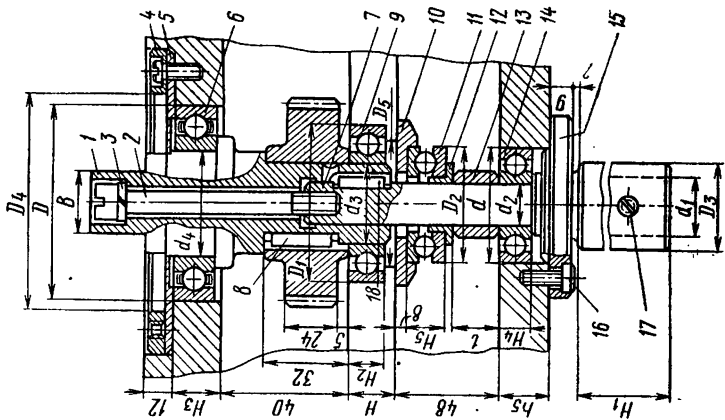
Компоновка	Исполнение	Обозначение деталей						
		Деталь 1 — вал ведущий, 1 шт., МН 1696—61	Деталь 3 — кольцо центрирующее, МН 1734—61	Деталь 4 — крышка подшипников, 1 шт., МН 1706—61	Деталь 5 — подшипник радиальный, 1 шт., ГОСТ 8338—75	Деталь 6 — шпонка, 1 шт., СТ СЭВ 189—75	Деталь 7 — втулка распорная, 1 шт., МН 1731—61	Деталь 8 — подшипник радиальный, 1 шт., ГОСТ 8338—75
1	I	0502	1291	0806	207	5 × 5 × 18	—	302
2	II	0504				1225		
3	I	0506				6 × 6 × 28	—	
4	II	0508	1292	0808	210	6 × 6 × 18	1232	204
5	I	0510				—		
6	II	0512				1230		
7	I	0514	1293	0810	212	8 × 7 × 28	—	206
8	II	0516				1239		
9	I	0518	1294	0811	214	10 × 8 × 28	—	307
10	II	0520				1240		
11	I	0522				—		
12	II	0524	1241	209				

Примечание. Деталь 2 — винт М6 × 16 — 6 шт. по ГОСТ 1491—72*. Крышка по МН 1680—61, табл. 77 и МН 1681—61, табл. 78. Плита по МН 1685—61, табл. 80. Корпус по МН 1678—61, табл. 78. Колесо зубчатое по МН 1711—61, табл. 50.

33. Размеры ведущих валов к корпусам с двухрядным расположением зубчатых колес (конструктивных узлов) по МН 1654—61, мм (см. эск. табл. 32)

Параметр	Компоновка											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Исполнение											
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Модель станка											
	2125			2135			2150		2175			
D , поле допуска H7	95			100			120		150			
D_1 , поле допуска j_5^6	72			90			110		125			
D_2 , поле допуска j_5^6	42	47		62		80		85				
$D_3 + 0,04$	124			140			150		180			
d , поле допуска j_5^6	20	25		35		40		50				
d_1 , поле допуска j_5^6	35			50			60		70			
d_2 , поле допуска j_5^6	15	20		30		35		45				
d_3	44			62		72		82				
H	48	80		48		80						
H_1	18	28		18		28						
H_2	13	14		16		21		19				
H_3	17			20			22		24			
l	—	16	—	27	—	16	—	27	—	27	—	27
h	14	24		14		24						
h_1	21	32		21		32						
h_2	2	3		2		3						
h_3	15			25			30		40			
B	16			25			30		40			

34. Валы ведущие с центральным шпинделем (конструктивные узлы) по МН 1855—61



Продолжение табл. 34

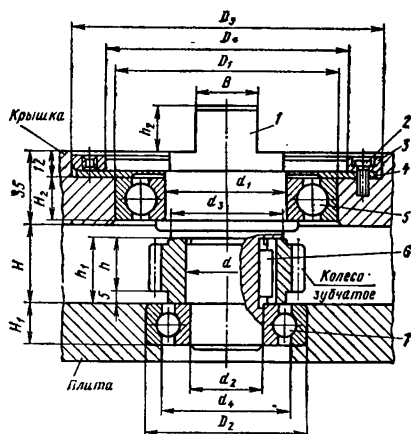
№ поз.	Наименование деталей	Компоновка										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Обозначение деталей										
1	Вал ведущий, МН 1697—61	0541	0542	0543		0544	0545	0546	0547	0548	0549	0550
2	Винт, ГОСТ 1491—72*		M6×60			M8×70	M6×60	M8×75	M10×75	M8×80	M10×80	
4	Кольцо центрирующее, МН 1734—61	1291		1292				1293			1294	
6	Крышка подшипников, МН 1706—61	0806		0808				0810			0811	
6	Подшипник радиальный, ГОСТ 8338—75	207		210				212			214	
7	Шпindelь центральный, МН 1692—61	0431	0432	0433		0434	0433	0434	0435	0434	0435	0436
8	Шпонка, СТ СЭВ 189—75	6×6× X28				8×28			10×8×28	8×7× X28	10×8×28	
9,	Подшипники радиальные, ГОСТ 8338—75	105	106			107	106	107	108	107	108	109
14	Шайба упорная, МН 1736—61	201	202			204	202	204	305	204	305	306
10	Подшипник упорный, ГОСТ 6874—75	1331	1332			1333	1332	1333	1336	1334	1335	1337
11	Втулка упорного подшип- ника, МН 1730—61	8202	8204			8205	8204	8205	8207	8305	8306	8307
12	Втулка распорная, МН 1731—61	1184	1187			1189	1187	1189	1193	1188	1192	1194
13	Сальник шпинделя, МН 1709—61	1216	1222			1226	1222	1226	1231	1226	1229	1235
15	Винт ступорный, ГОСТ 1476—75*	0842	0843			0844	0843	0844	0845	0844	0845	0846
17	Шпонка, СТ СЭВ 189—75	3×3× X20	M8×8			M8×10	M8×6	M8×10	M10×10	M8×10	M10×10	
18			4×4×20			5×5×20	4×4× X20	5×5× X20	6×6×20	5×5× X20	6×6× X20	8×7× X20

Примечание. Шайба 3 по ГОСТ 6402—70* диаметр соответственно диаметру винта 2. Винт 16 М6×15 по ГОСТ 1491—72* — 9 шт. Винт ступорный 17 — 2 шт. Остальные детали по одной штуке.
 Детали: 1 — табл. 53; 4—5 — табл. 49; 7 — табл. 51; 10 — табл. 52; 12 — табл. 25; 13 — табл. 24; 15 — табл. 28.

35. Размеры валов ведущих с центральным шпинделем (конструктивных узлов) по МН 1655—01, мм (см. эск. табл. 34)

Параметр	Компоновка													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	Модель станка													
	2125	2135										2150	2175	
D , поле допуска I_{S6}	72	90										110	125	
$D_{1'}$, поле допуска i_{S6}	47	55	62										68	75
D_2	32	40	47										52	68
$D_{3'}$, поле допуска $I7$		32	40										40	52
$D_{4'}$, поле допуска $H7$	95	100										120	150	
D_s	25	28	38										50	60
d	32	35	47										62	72
d_1 , поле допуска $H7$		20	26										36	36
d_2 , поле допуска i_{S6}	12	15	20										25	30
d_3 , поле допуска i_{S6}	25	30	35										40	45
d_4 , поле допуска I_{S6}	35	50										60	70	
B , поле допуска $h12$	16	25										30	40	
H	23	28										30	40	
H_1		23	28										28	
H_2	12	82	100										120	120
H_3	17	13	14										15	16
H_4			20										24	
H_5	10	11	14										17	19
h	12	14	15										18	24
l	15		25										30	40
			19											14

36. Валы ведущие с расположением зубчатых колес в крышке (конструктивные узлы) по МН 1656—61



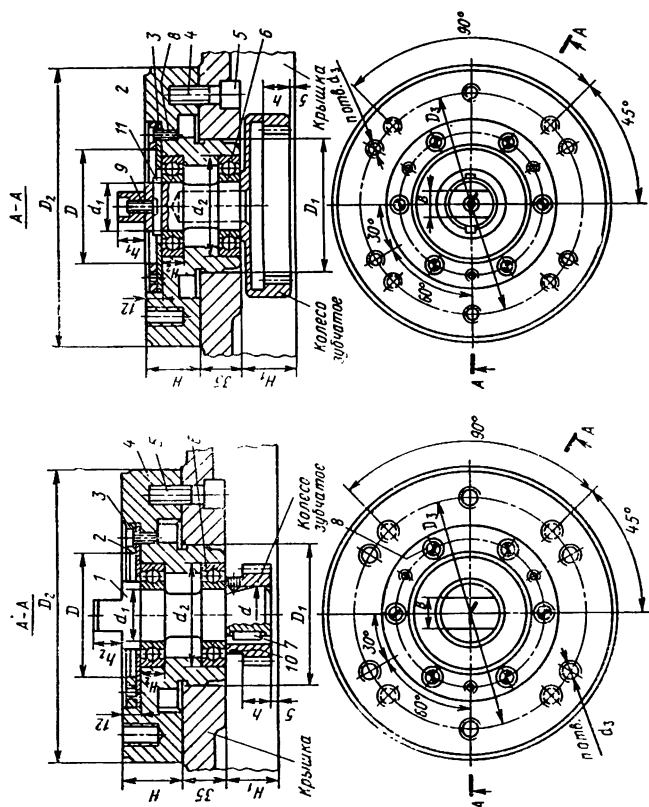
Компоновка	Компоненты					
	Деталь 1 — вал ведущий, 1 шт., МН 1696—61	Деталь 3 — кольцо центрирующее, 1 шт. МН 1734—61	Деталь 4 — крышка подшипников, 1 шт. МН 1706—61	Деталь 5 — подшипник радиальный, 1 шт. ГОСТ 8338—75	Деталь 6 — шпонка, СТ СЭВ 189—75	Деталь 7 — подшипник радиальный, 1 шт. ГОСТ 8338—75
Обозначение деталей						
1	0501	1291	0806	207	B5 × 5 × 18	302
2	0505				B6 × 6 × 28	204
3	0509	1292	0808	210	B6 × 6 × 18	
4	0513				B8 × 7 × 28	
5	0519	1293	0810	212	B10 × 8 × 28	307
6	0523	1294	0811	214		209

Примечание. Деталь — винт M6 × 16 — 6 шт. по ГОСТ 1491—72. Крышка по МН 1680—61, табл. 77 и МН 1681—61, табл. 78. Плита по МН 1685—61 — МН 1687—61, табл. 80. Колесо зубчатое по МН 1711—61, табл. 50.

37. Размеры ведущих валов с расположением зубчатых колес в крышке (конструктивных узлов) по МН 1656--61, мм
(см. эск. табл. 36)

Параметр	Компоновка																								
	1		2		3		4		5		6														
	2125						2135						2150						2175						
													Модель станка												
D , поле допуска $H7$	95						100						120						150						
D_1 , поле допуска i_{S6}	72						90						110						125						
D_2 , поле допуска i_{S6}	42						47						62						85						
$D_3+0,04$	124						140						150						180						
d , поле допуска i_{S6}	20						25						35						50						
d_1 , поле допуска i_{S6}	35						50						60						70						
d_2 , поле допуска i_{S6}	15						20						30						45						
d_3	28						32						45						65						
d_4	28						40						52						72						
H	32						40						40						40						
H_1	13						14						16						19						
H_2	17						20						22						24						
h	14						24						24						24						
b_1	21						32						21						32						
b_2	15						25						30						40						
B , поле допуска $h12$	16						25						30						40						

38. Вазы воздушные (конструктивные узлы) с консольным креплением зубчатых колес внешнего и внутреннего зацепления и переходным фланцем



Продолжение табл. 38

№ поз.	Наименование деталей	МН 1657—61						МН 1659—61						
		Компоновка												
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4			
Обозначение деталей														
1	Вал	МН 1698—61	0571	0572	0573	0574	0575	0576	$d_1 = 30$	$d_1 = 40$	14	24	14	24
2	Кольцо центрирующее, МН 1734—61	МН 1716—61 МН 1717—61	—											
3	Крышка МН 1706—61	1291	1291	1292	1292	1293	1294	0806	0808	0809	0811	1291	1292	
4	Флапек МН 1682—61	0161	0161	0162	0162	0163	0164	0161	0162	0163	0164	0807	0808	
5	Вянт ГОСТ 1491—72*	М12Х40	М12Х40	М16Х45	М16Х45	М20Х50	М12Х40	М16Х45	М20Х50	М12Х40	М16Х45	М12Х40	М16Х45	
6	Подшипник ГОСТ 8338—75	306	306	208	210	210	212	306	208	210	212	306	208	
7*	Шпонка СТ СЭВ 189—75	$\frac{5 \times 5 \times 20}{6 \times 6 \times 28}$	$\frac{6 \times 6 \times 20}{8 \times 7 \times 28}$	10Х8Х28										
10	Кольцо ГОСТ 2833—77	35	38	47	54	62								
11	Штифт МН 1741—61	—											1451	1452

* Числитель — для 0571 и 0573.

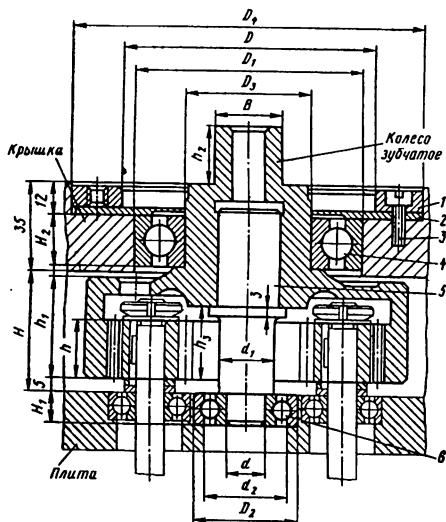
Примечание. Деталь 8 — винт М6Х16 — 6 шт. по ГОСТ 1491—72. Деталь 9 — винт установочный М6Х12 по ГОСТ 1478—75 — 1 шт. (МН 1657—61) и М6Х15 компоновка 1, 2 и М6Х25 компоновка 3, 4 (МН 1659—61). Детали: 2, 3 — табл. 49; 4 — табл. 54; 11 — табл. 60. Крышка — табл. 77, 78. Колесо зубчатое — табл. 55, 59. Деталь 1 — вал, табл. 56.

39. Размеры конструктивных узлов валов ведущих с консольными креплениями зубчатых колес внешнего и внутреннего зацепления и переходным фланцем, мм (см. эск. табл. 38)

Параметр	МН 1657—61						МН 1659—61						
	Компоновка												
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
	Модель станка												
	2125		2135	2150	2175	2125	2135	2150	2175	2125	2135	2135	2135
D	95		100	120	150	95	100	120	150	95	100	100	100
D_1 , поле допуска $f_{1,7}$	95		110	120	150	95	110	120	150	95	110	110	110
D_2	175		235	255	285	175	235	255	285	175	235	235	235
D_3	140		190	200	230	140	190	200	230	140	190	190	190
d_1	30		40	50	60	30	40	50	60	30	40	40	40
d_2	72		80	90	110	72	80	90	110	72	80	80	80
d_3	M12		M16		M10	M12	M12		M10	M12	M12	M16	M16
H	35		45	50	50	35	45	50	50	35	45	45	45
H_1	32		32	40	40	32	32	40	40	40	40	40	40
H_2	19		18	20	22	19	18	20	22	19	18	18	18
B , поле допуска h_{12}	16		25	30	40	16	25	30	40	16	25	25	25
h	14		14	24	24	14	14	24	24	14	14	14	14
h_1	15		25	30	40	15	25	30	40	15	25	25	25
n	4		6	6	6	4	6	6	6	4	6	6	6

Примечание. n — количество отверстий d_3 ; d — по табл. 56.

40. Валы ведущие с зубчатым колесом внутреннего зацепления (конструктивные узлы) по МН 1658—61



Компоновка	Обозначение деталей				
	Деталь 1 — кольцо центрирующее, 1 шт., МН 1734—61	Деталь 2 — крышка подшипника, 1 шт., МН 1706—61	Деталь 4 — подшипник радиальный, 1 шт., ГОСТ 8338—75	Деталь 5 — вал, 1 шт., МН 1700—61	Деталь 6 — подшипник радиальный, 1 шт., ГОСТ 8338—75
1				0611	201
2	1291	0807	208	0612	
3					301
4				0613	202
5	1292	0808	210	0614	
6					302
7					204
8	1293	0810	212	0615	304

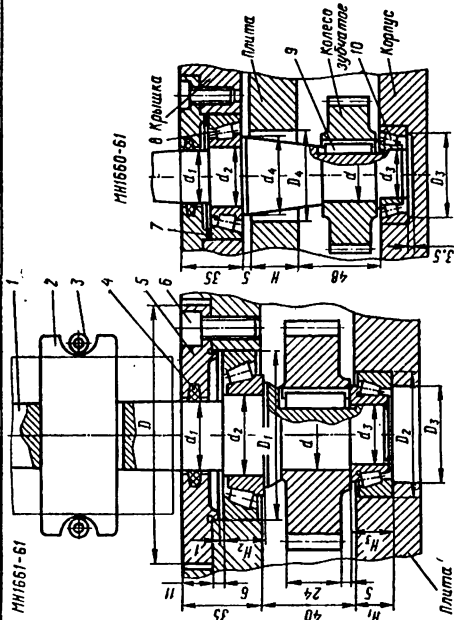
Примечание. Деталь 3 — винт М6×16 — 6 шт. по ГОСТ 1491—72. Крышка по МН 1680—61, табл. 77 и по МН 1681—61, табл. 78. Плита по МН 1685—61 — МН 1687—61, табл. 80. Колесо зубчатое по МН 1713—61 — МН 1715—61, табл. 57. Детали 1, 2 — табл. 48, 49; 5 — табл. 58.

41. Размеры валов ведущих с зубчатым колесом внутреннего зацепления (конструктивных узлов) по МН 1659—61. мм
(см. эск. табл. 40)

Параметр	Компоновка								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Модель станка								
	2125			2135					2150
D , поле допуска $H7$	95			100				120	
D_1 , поле допуска i_{s6}	80			90				110	
D_2 , поле допуска i_{s6}	32	1	37	35	1	42	47	52	
D_3 , поле допуска i_{s6}	40			50				60	
$D_4+0,04$	124			140				150	
d , поле допуска i_{s6}	12			15				20	
d_1	17			22				25	
H	40	1	48	40	1	48			
H_1	10		12	11		13	14	15	
H_2	18			20				22	
h	14	1	24	14	1	24			
h_1	33	1	41	33	1	41			
h_2	15			25				30	
h_3	20	1	30	20	1	30			
B , поле допуска $h12$	16			25				30	

Примечание. $d_2 \equiv D_4$. — 7 мм.

42. Вали ведущие (конструктивные узлы) с расположением колес в корпусе по МН 1660—61 и в крышке по МН 1661—61



№ поз.	МН 1660—61										МН 1661—61		
	Компоновка										Компоновка		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
	Обозначение деталей										Обозначение деталей		
1	0592	0593	0595	0597	0591	0594	0596						
2	Клянка, МН 1699—61	Клянка, МН 1718—61	Клянка, МН 1735—61	Кольцо, ГОСТ 6308—717	Крышка, МН 1707—61	Кольцо, МН 1740—61	Вит, ГОСТ 1491—72*	Шпонка, СТ СЭВ 189—75	Подшипник роликовый, ГОСТ 333—79	0591	0594	0596	
3	1051	1052	1053	1313	1311	1312	1313			1052	1053		
4	СП-44-31-5	СП-57-44-5	СП-44-31-5	СП-57-44-5	СП-44-31-5	СП-57-44-5	СП-57-44-5			СП-57-44-5	СП-57-44-5		
5	0821	0822	0823	0823	0821	0822	0823			0822	0823		
6	1421	1422	1423	1423	1421	1422	1423			1422	1423		
7	М8×22	М8×22	М8×22	М8×22	М8×22	М8×22	М8×22			М8×22	М8×22		
8	8×7×28	8×7×28	8×7×28	8×7×28	8×7×28	8×7×28	8×7×28			8×7×28	8×7×28		
9	7207	7209	7209	7209	7207	7209	7209			7209	7209		
10	7205	7206	7206	7206	7205	7206	7206			7206	7206		

Примечание. Крышка — табл. 77; 78. Плита — табл. 80. Колесо зубчатое — табл. 50. Детали: 2, 6 — табл. 64; 3 — табл. 63; 5 — табл. 62.

43. Размеры конструктивных узлов по МН 1660—61 и МН 1661, мм (см. эск. табл. 42)

Ком- по- повка	Ко- лус Морзе	d	d_1	d_2	d_3	D	D_1 D_2		H^*	H_1	H_2 H_3	
							поле допуска i_{56}				наиб.	
1	4	30	31,542	35	25	110	72	52	23	16,0	18,5	16,5
2												
3	5	35	44,731	45	30	120	85	62	28	17,0	21,0	17,5
4	6	45	63,760	65	40	145	100	80		19,5	23,3	20,0

* Размеры H только для МН 1661—61.

Примечание. $d_1 = d_2 + 10$ мм.

Основные размеры корпуса фланцев даны в табл. 45. Размеры поводкового патрона даны в табл. 46.

Размеры ведущих валов конструктивных узлов по МН 1653—61, МН 1654—61 и МН 1656—61 приведены в табл. 47.

Размеры колец центрирующих, применяемых для установки переходных фланцев, даны в табл. 48.

Размеры крышек подшипников приведены в табл. 49.

Основные размеры зубчатых колес с двумя ступицами приведены в табл. 50. Недостающие размеры m , z и др. определяются расчетным путем.

В табл. 51 даны размеры центрального шпинделя, конструктивного узла по МН 1655—61, в табл. 52 — размеры упорной шайбы, а в табл. 53 — размеры ведущего вала.

Фланцы переходные для установки ведущих валов с консольным зубчатым колесом внешнего и внутреннего зацепления (конструктивные узлы по МН 1657—61 и МН 1659—61) выполняются по размерам и конфигурации, приведенным в табл. 54.

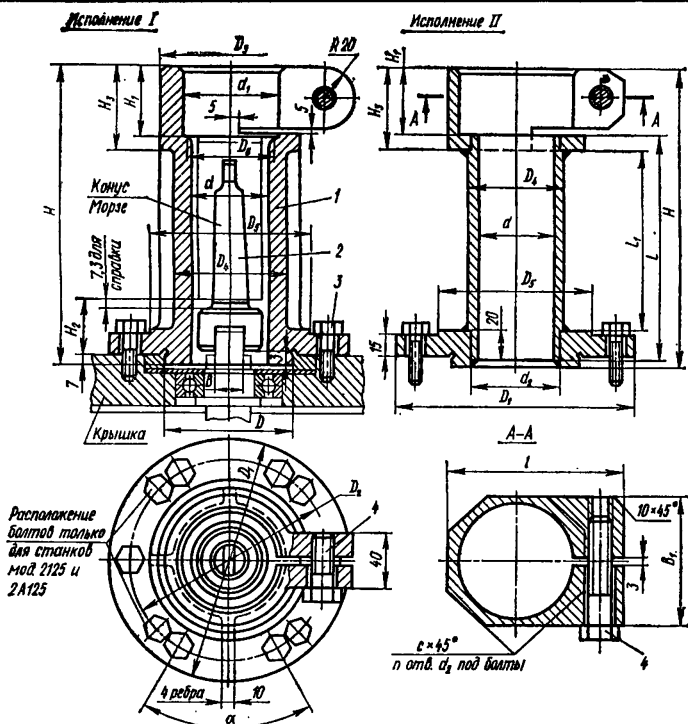
Основные исполнительные размеры зубчатых колес, устанавливаемых на консоли ведущего вала (конструктивный узел по МН 1657—61), приведены в табл. 55. Недостающие размеры m , z и др., определяются расчетным путем. Размеры вала консольного выбираются по табл. 56.

Колеса внутреннего зацепления, применяемые в конструктивном узле по МН 1658—61 и их основные размеры даны в табл. 57. Наружный (внешний) диаметр и недостающие размеры элементов зацепления определяются расчетным путем. Размеры валов для этих колес приведены в табл. 58.

Зубчатые колеса внутреннего зацепления консольного типа, применяемые в конструктивных узлах по МН 1659—61, приводятся в табл. 59. Недостающие размеры определяются расчетным путем. Размеры предохранительных штифтов к этим колесам выбираются по табл. 60.

Детали конструктивных узлов ведущих валов по МН 1660—61 и МН 1661—61 выполняются по размерам, приведенным в табл. 61 — на оправки с конусом Морзе; в табл. 62 — на крышки валов; в табл. 63 — на кольца пружинные; в табл. 64 — на клинья и компенсирующие кольца.

44. Фланцы переходные к бесфланцевым сверляльным станкам (конструктивные узлы)



Компоновка	Модель станка	Деталь 1 Фланец				Деталь 2 — патрон поводковый, 1 шт., МН 1722—61	Деталь 3 — болт, 6 шт., ГОСТ 7805—70*	Деталь 4** — болт, ГОСТ 7805—70*
		МН 1662—61		МН 1663—61				
		Исполнение	Обозначение	Исполнение	Обозначение			
1	2125	I	0211	II	1091	M12 × 35	M16 × 65	
2	2A125		0212					0181 0182
3	2135	I	0213	II	1092	M16 × 40	M16 × 80	
4	2A135		0214				0183 0184	M16 × 90
5	2150	I	0215	II	1093	M16 × 40	M16 × 90	
6	2A150		0216				0185 0181	M16 × 85

* Для компоновок 1 и 2 — 4 шт.

** Для фланцев по МН 1663—61 дет. 4 — болт M16 × 40.

Примечание. Крышка по МН 1680—61 по табл. 77 и по МН 1681—61 по табл. 78. Исполнительные размеры фланцев по МН 1662—61 и МН 1663—61 — табл. 45 и поводкового патрона по МН 1722—61 — табл. 46. Детали 1 — табл. 45; 2 — табл. 46.

45. Размеры фланцев переходных к бесфланцевым сверлильным станкам по МН 1684—61 и МН 1683—61, мм (см. эск. табл. 44)

Параметр	МН 1684—61						МН 1683—61					
	Исполнение I						Исполнение II					
	Обозначение деталей											
	0211	0212	0213	0214	0215	0216	0181	0182	0183	0184	0185	0186
Конус Морзе	3		4		5		3		4		5	
D , поле допуска $h9$	95		100		120		95		100		120	
D_1	170		230		250		170		230		250	
D_2	140		190		250		140		190		250	
D_3	100	100	130	120	150	135	—		—		—	
D_4	75		95		110		70		90		100	
D_5	115		150		160		110		150		160	
d	55		75		90		57		77		87	
d_1	65		95	85	115	100	65		95	85	115	100
d , поле допуска $h11$	—											
H	207	210	242	252	280	292	207	210	242	252	280	292
H_1	45		57		60		45		57		60	
H_2	40,3		50,3		55,3		40,3		50,3		55,3	
H_3	50		62		62		55		60		60	
L	—		—		—		157	160	187	197	225	237
L_1	—		—		—		127	130	157	167	195	207
l	—		—		—		130	130	158	148	178	164
B , поле допуска $h12$	16		25		30		16		25		30	
B_1	—		—		—		80		110		130	
c	—		—		—		22		30		45	
α	90°		—		60°		90°		60°		—	

* Окончательные размеры уточняются по посадочному месту.

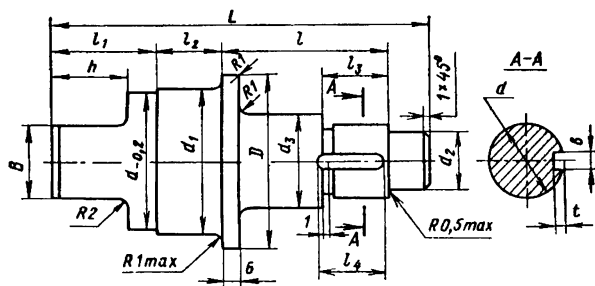
Примечание. Материал свариваемых деталей — сталь 20. Материал литого фланца — сталь 45 по ГОСТ 977—75*. Взаимное биение диаметров D и d_1 после окончательной обработки не более 0,05 мм.

46. Размеры патронов поводковых с конусом Морзе по МН 1722—61, мм

Эскиз	Обозначение размера	Обозначение детали по МН 1722—61		
		1091	1092	1093
	Конус Морзе	3	4	5
	b	7,9	11,9	15,9
	b_1 , поле допуска $H12$	16	25	30
	D	45	65	70
	D_1	24,051	31,542	41,731
	d	19,131	25,154	36,547
	d_1	18,6	24,6	35,7
	L	130,8	165	201,5
	L_1	98	123	155,5
	l	20	24	30,5
	l_1	30	40	45
	l_2	15	25	30
	c	13	15	19,5
	t	2,8	2	1
r_1	7	9	11	
r_2	2	2,5	3	

Примечание. Материал — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*, HRC 40—45. Смещение паза b_1 относительно конуса Морзе допускается не более 0,15 мм.

47. Размеры валов ведущих (МН 1696—81), мм



Обо- ана- чение	d_2 , поле допу- ска $f_{5,6}$	L	d_1 , поле допу- ска $f_{5,6}$	d_3	l -0,2	l_1	l_2	l_3	l_4	b , поле допу- ска $f_{5,7}$	t , поле допу- ска H12	B , поле допу- ска H12
0501	20	95	35	28	38	24	20	21	23	5	3	16
0502		134			77							
0503		116			59							
0504		134			77							
0505	25	104	32	32	46	35	22	32	34	6	3,5	25
0506		176			119							
0507		140			82							
0508		176			119							
0509	35	106	50	45	35	35	22	32	36	8	4	30
0510		145			74							
0511		127			56							
0512		145			74							
0513	40	116	60	55	114	40	24	32	38	10	4,5	40
0514		188			41							
0515		152			79							
0516		188			116							
0517	137	84	82	59								
0518	50	198	70	65	112	48	28	32	59	32	32	40
0519		126			39							
0520		198			112							
0521		167			82							
0522	50	206	70	65	112	48	28	32	59	32	32	40
0523		134			39							
0524		206			112							
0525	175	80	80	32								

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 35—40. Взаимное биение диаметров d , d_1 и d_2 не более 0,015 мм. Смещение поводка B с оси d_1 не более 0,1 мм. Размер $h = B$; d_2 , поле допуска $f_{5,6} = d - 5$; $D = d_1 + 10$ мм (при $d_1 = 35$, $D = 42$ мм).

48. Размеры колец центрирующих (МН 1784—61), мм

Эскиз	Обозначение	d , поле допуска $H7$	D , поле допуска $js6$	D_1
	1291	95	124	110
	1292	100	140	120
	1293	120	150	135
	1294	150	180	165

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 30—35. Оксидировать.

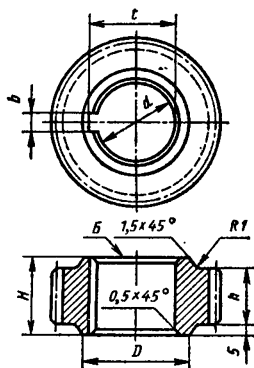
49. Размеры крышек подшипников (МН 1706—61), мм

Эскиз	Обозначения	d	d_1	D	D_1
	0806 0807	36 42	65	122	110
	0808	52	75	138	120
	0809	62	95	148	135
	0810	72	105	178	165

Примечание. Материал — сталь 20 по ГОСТ 1050—74 **, Оксидировать.

50. Колеса зубчатые с двумя ступицами по МН 1711—61

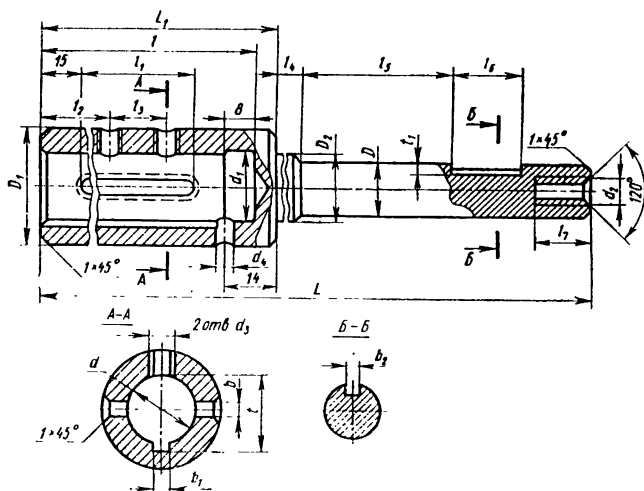
Размеры, мм



Модель станка	d , поле допуска $H7$	H , поле допуска $h11$	h	D	b , поле допуска i_s^7	t , откл. $H12$
2125	20	21	14	30	5	22,1
	2135	32	24	35	6	27,6
21		14				
Радиально-сверлильный	30	32	24	42	8	33,1
2135 и радиально-сверлильный	35			48		38,1
2150	40			58	10	43,6
Радиально-сверлильный	45			65		48,6
2175	50			68		53,6

Примечание. Материал — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*, HRC 28—32; допускается поверхностная закалка ТВЧ: глубина закаливаемого слоя для зубчатых колес $m \leq 2,5 \pm 0,1$ и $m > 2,5 \pm 0,08$ толщины зуба; твердость HRC 45—50. Исходный контур — по ГОСТ 13755—68. Биение торца B не более 0,03 мм.

61. Размеры шпинделей центральных, мм (МН 1692—61)



Параметр	Обозначения					
	0431	0432	0433	0434	0435	0436
D , поле допуска $j_5/6$	12	15	20	25	30	
L	216	230	240	250	270	
D_1	32	40	52			
d , поле допуска $H7$	20	26	36			
D_2	18	20	30	35	40	
d_2	M6	M8	M10			
d_4	7	8	10			
L_1	82	100	120			
l	77	93	113			
l_1	45	58	78			
l_2	35	40	45			
l_3	15	20				

Продолжение табл. 51

Параметр	Обозначения						
	0431	0432	0433	0434	0435	0436	
l_4	24	23	28	20	25	22	20
l_5	73	74	80		85		80
l_6	23	24		25	26		28
l_7		20		22		25	
b		6,5		8		10	
b_1 , поле допуска J_S7		4		6		8	
b_2 , поле допуска J_S7	3	4		5	6		8
t	поле допуска $H12$	21,6		28,6		39,1	
t_1		2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	

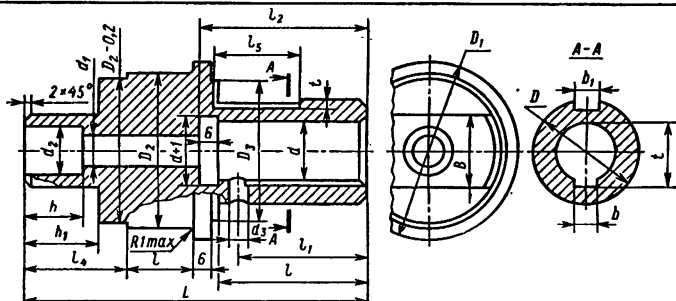
Примечание. $d_1 = d + 0,5$. $d_2 = M8$ для обозначений 0431—0434 вкл., остальное — M10. Материал — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*, HRC 38—42. Резьба — по СТ СЭВ 180—75. Взаимное биение поверхностей d и D не более 0,01 мм.

52. Размеры шайб упорных (МН 1736—61), мм

Эскиз	Обозначение	d_1 , поле допуска $H11$	D	D_1	d_1
	1331	32	52	40	20
	1332	40	60	48	25
	1333	47	70	55	30
	1334	52	72	60	
	1335	60	80	68	35
	1336	62	82	70	40
	1337	68	88	76	

Примечание. Материал — сталь 35 по ГОСТ 1050—74 **. Отклонение от параллельности торцов А и В не более 0,03 мм.

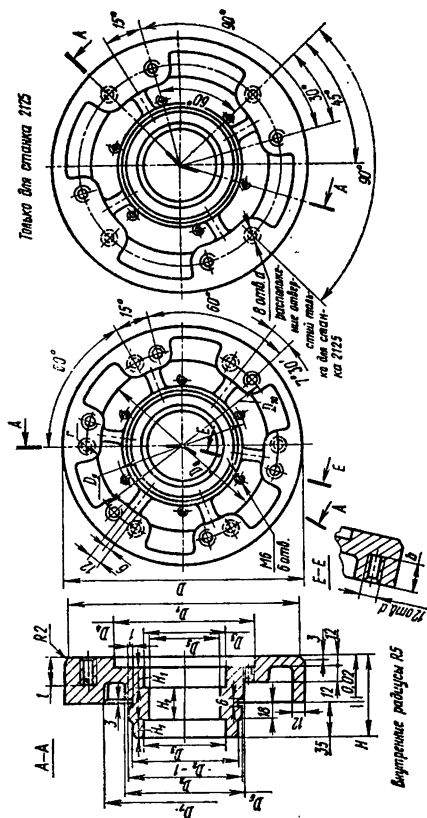
53. Размеры валов ведущих с отверстием под центральный шпindel (МН 1697—61), мм



Параметр	Модель станка									
	2125		2135		2150			2175		
	Обозначение деталей									
	0541	0542	0543	0544	0545	0546	0547	0548	0549	0550
d , поле допуска H7	12	15	20	15	20	25	20	25	30	
L	108	118			125			135		
d_1	7		9	7	9	11	9	11		
d_2	11		14	11	14	18	14	18		
d_3	6	7	8	7	8	10	8	10		
D	25	30	35	30	35	40	35	40	45	
D_2	35	50			60			70		
D_1	42	60			70			80		
D_3	35	42	48	42	48	58	48	58	65	
l		50						52		
l_1	38	40						45		
l_2		52						60		
l_3, l_4	20; 24	22; 35			24; 40			28; 48		
l_5	34		36				38	36	38	
b	3	4	5	4	5	6	5	6	8	
b_1	6		8			10	8	10		
t	13,1	16,6	22,1	16,6	22,1	27,6	22,1	27,6	33,1	
t_1	3,5		4			4,5	4	4,5		
h	20	25	16	25	16	18	20	22		
h_1	15	25			30			40		
B , поле допуска h12	16	25			30			40		

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74**, HRC 35—40. Взаимное биелие диаметров d , d_1 и D не более 0,015 мм. Смещение поводка B с оси D_1 не более 0,10 мм.

54. Фланцы переходные (МН 1682—61). мм



Обозначение	Модель станка	D	D ₁ поле доп.	D ₂ поле доп.	D ₃ поле доп.	D ₄ поле доп.	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	H	H ₁	d	l
0161	2125	175	95	72	120	116	130	108	140	70	19	20	M12	25	12		
0162	2135	235	110	80	140	158	165	120	190	80	18	32	M16	30	16		
0163	2150	255	120	90	150	168	175	135	200	85	20	33					
0164	2175	285	150	110	180	190	205	165	230		22	29	M20	35	20		

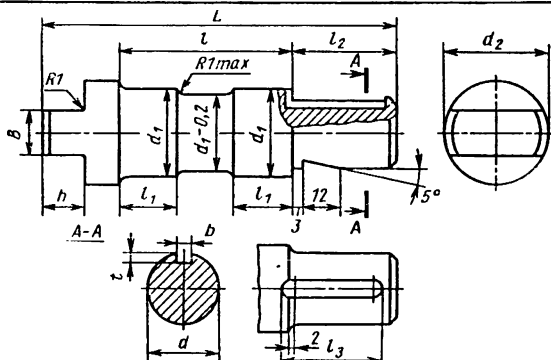
Примечание. Материал — алюминий марки АК5М7 по ГОСТ 2685—75°. Взаимное боковое смещение диаметров D_2, D_3 и D_4 не более 0,02 мм. Резьба по СТ СЭВ 180—75 $D_1 = D + 5$ мм; $D_5 = D_3 - 10$ мм; $D_6 = D_2 + 5$ мм.

55. Размеры колес зубчатых с отверстием под стопорный винт (МН 1712—61), мм

Эскиз	d , поле допуска $H7$	H	h	h_1	D	b , поле допуска i_s7	t , поле допуска $H12$	
	20	27	14	6	40	5	22,1	
	25	35	24	4	45	6	27,6	
		27	14	6				
	35	35	24	4	55	8	38,1	
	40				60		10	43,6
	50				70			53,6

Примечание. Материал — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*, HRC 28—32; допускается поверхностная закалка ТВЧ; глубина закаленного слоя для колес зубчатых с $m \leq 2,5$ мм — 0,1 и с $m > 2,5$ мм — 0,08 толщины зуба; HRC 45—50. Исходный контур — по ГОСТ 13755—68. Биение торца B не более 0,03 мм.

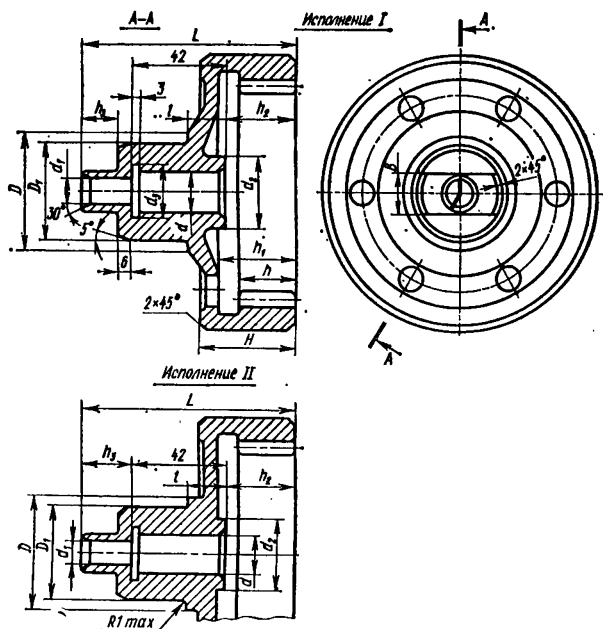
56. Размеры валов ведущих консольных (МН 1698—61), мм



Обозначение	d , поле допуска i_s6	L	b , поле допуска i_s7	t , поле допуска $H12$	d_1 , поле допуска i_s6	d_2	l $\pm 0,2$	l_1	l_2	l_3	h	B , поле допуска $h12$
0571	20	112	5	3	30	35	58	20	27	25	15	16
0572	25	120	6	3,5					35	34		
0573		132			40	50	68	27	26	25	25	
0574	35	140	8	4	50	60	73	22	35	36	30	30
0575	40	150	10	4,5								
0576	50	160					60	70				

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **; HRC 35—40. Взаимное биение диаметров d и d_1 в пределах $\pm 0,015$ мм. Смещение поводка B к оси d_1 не более 0,10 мм.

57. Размеры колес зубчатых внутреннего зацепления, мм



Нормаль	Исполнение	D	d, поле до-пуска H7	d ₁	d ₂	L	l, поле до-пуска h11	H	h	h ₁	h ₂	h ₃	B, поле до-пуска h12
МН 1713—61	I	50	20	10	32	85	20	33	14	26	20	15	16
						93	18	41	24	34	30		
МН 1714—61	I	60	25	14	38	95	18	33	14	26	20	25	25
						103	16	41	24	34	30		
МН 1715—61	II	70	30	16	48	108	14	41	24	34	30	30	30

Примечание. $d_2 = d + 2$ мм; $D_1 = D - 10$ мм. Материал — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*, HRC 28—32. Допускается закалка ТВЧ: глубина закаливаемого слоя для зубчатых колес с $m \leq 2,5$ мм — 0,1 и с $m > 2,5$ мм — 0,08 толщины зуба; твердость — HRC 45—50. Исходный контур — по ГОСТ 13755—68. Колеса зубчатые по МН 1713—61 к станку мод. 2125; по МН 1714—61 к станку мод. 2135 в по МН 1715—61 к станку мод. 2150.

68. Размеры валов зубчатых колес внутреннего зацепления (МН 1700—61), мм

Эскиз	Обозначение	d , поле допуска $h6$	d_1 , поле допуска f_5^6	d_2	d_3	L	l —0,2
	0611	20	12	17	25	75	25
	0612					87	35
	0613	25	15	22	30	76	35
	0614					88	
	0615					90	

Примечание. Материал — сталь 45 ГОСТ 1050—74 **; HRC 30—35. Взаимное биение d и d_1 не более 0,01 мм.

Валы промежуточные и паразитные. Конструктивные узлы этих валов применяются как промежуточные звенья кинематической цепи насадки. Выбор валов производится в зависимости от сил, действующих на валы и подшипники.

В табл. 65 даны исполнительные размеры узла вала паразитного с однорядным расположением зубчатого колеса по МН 1664—61 и размеры вала по МН 1701—61.

Конструктивные узлы валов промежуточных и паразитных с однорядным расположением зубчатых колес в корпусе по МН 1665—61 даны в табл. 66, а размер узла выбирается по табл. 67.

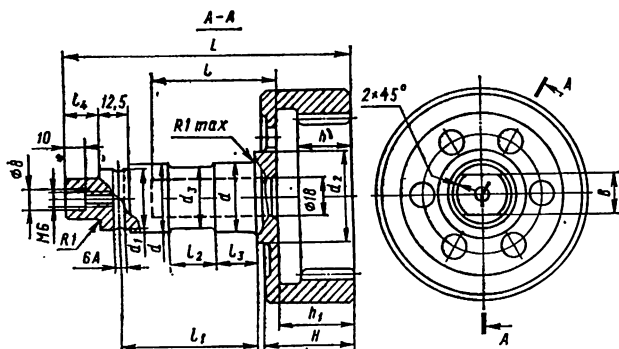
Конструктивные узлы валов промежуточных и паразитных с двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе приведены в табл. 68. Размеры конструктивного узла даны в табл. 69.

Конструктивные узлы валов промежуточных и паразитных с консольным и двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе по МН 1667—61 даны в табл. 70, а исполнительные размеры узлов — в табл. 71.

Валы промежуточные и паразитные для конструктивного узла по МН 1666—61 даны в табл. 72, а для узла по МН 1667—61 — в табл. 73.

Направляющие скалки по МН 1668—61 закрепляются в кондукторной плите насадки по скользящей посадке и предназначены для подвески кондукторной плиты и ее фиксации во втулках приспособления. Направляющие скалки по МН 1669—61, закрепляемые в корпусе приспособления, предназначены для направления многшпиндельной насадки в процессе сверления. Скалки III

59. Размеры колес зубчатых внутреннего зацепления консольных, мм



Нормаль	d_4 , поле допуска $i_{5,6}$	d_1	L	H	l	$l_1 \pm 0,4$	l_2	l_3	l_4	h	h_1	B , поле допуска h_{12}
МН 1716—61	30	29	120	33	58	61	20	19	15	14	24	16
			128	41						24	34	
МН 1717—61	40	39	120	33	64	71	32	18	25	14	24	25
			128	41						24	34	

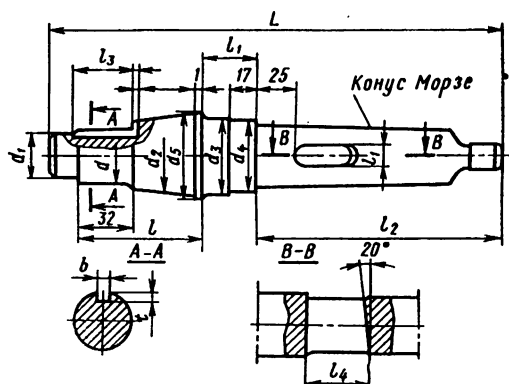
Примечание. $d_5 = d - 1,0$ мм. $d_6 = d + 10$ мм. Материал — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*. HRC 28—32. Допускается поверхностная закалка ТВЧ; глубина закаленного слоя для зубчатых колес с $m \leq 2,5$ мм — 0,1 и с $m > 2,5$ мм — 0,08 толщины зуба; твердость — HRC 45—50. Резьба по СТ СЭВ 180—75. Исходный контур — по ГОСТ 13755—68. Колеса зубчатые по МН 1716—61 к станку мод. 2125; по МН 1717—61 к станку мод. 2135.

60. Размеры штифтов предохранительных (МН 1741—61), мм

Эскиз	Обозначение	L	l
	1451	40	15
	1452	48	19

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74**, HRC 35—40.

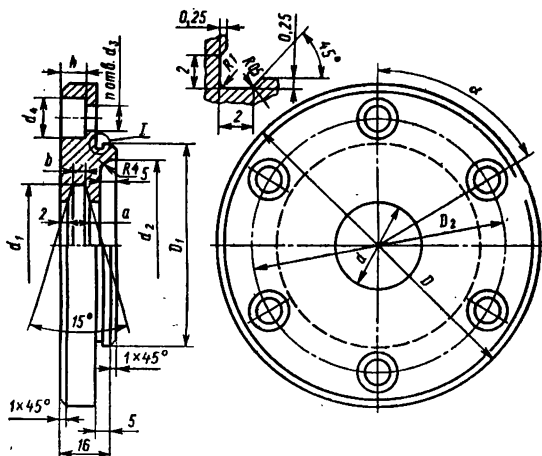
01. Размеры оправок с конусом Морзе (МН 1699—61), мм



Параметр		Конус Морзе						
		4		5		6		
		Обозначения						
		0591	0592	0593	0594	0595	0596	0597
L		214	250	255	247	288	312	353
d	поле допуска $i_{s/6}$	30		35		45		
d_1		25		30		40		
d_2		40		50	45	70	55	
d_3 , поле допуска $i_{s/6}$		35		45		65		
d_4		31,542		44,731		63,760		
d_5		45		55		75		
l		40	76	81	37,5	78,5	35,3	76,3
l_1		35		37,5		39,7		
l_2		123		155,5		217,5		
l_3				36		38		
l_4		35				40		
b , поле допуска $i_{s/7}$				8		10		
b_1		12,5		12,2		16,2		
t , поле допуска $H12$				4		4,5		

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 40—45. Взаимное биение d , d_1 , d_3 и конуса Морзе — не более 0,01 мм.

62. Размеры крышек ведущих валов (МН 1707—61), мм



Обозначение	D	D_1 , поле допуска $H6$	D_2	a	b	d	d_2	d_3	d_4	n	$\alpha, ^\circ$
0821	110	72	90	5,5	4	33	62	9	17	4	90
0822	120	85	100			46	72				
0823	145	100	120	7,1	5	66	85	11	20	6	60

Примечание. $d_4 = d + 12$ мм; $h = b + 2$ мм; n — число отверстий d_3 .
Материал — чугун СЧ 15—32 по ГОСТ 1412—79.

63. Размеры колец пружинных (МН 1735—61), мм

Эскиз	Обозначения	1311	1312	1313
	D	65	90	120
	d	8	10	
	L	210	290	385
	L_1	5950	10 490	13 900
	n	263	363	481

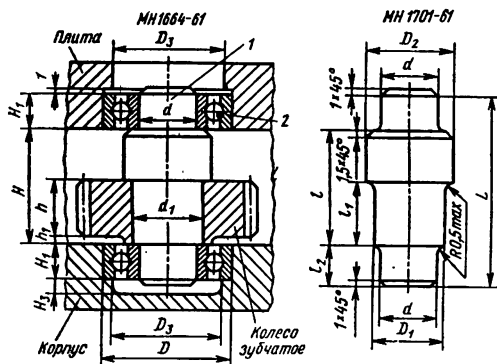
Примечание. L_1 — длина развернутой проволоки; n — число рабочих витков. Материал — проволока стальная углеродистая пружинная по ГОСТ 9389—75.

64. Размеры клиньев и колец компенсирующих, мм

Клинья по МН 1718—61							Кольца компенсирующие по МН 1740—61			
Эскиз	Обозначение	L	h	h ₁	b, поле допуска H12	r	Эскиз	Обозначение	D, поле допуска d11	d
	1051	85	33	16,5				1421	72	62
	1052	110		19	12	6		1422	85	75
	1053	140	38	20	16	8		1423	100	85

Примечание. $L_1 = L - 15$ мм. Материал клиньев — сталь 40 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 28—32; материал колец — сталь 20 по ГОСТ 1050—74 **.

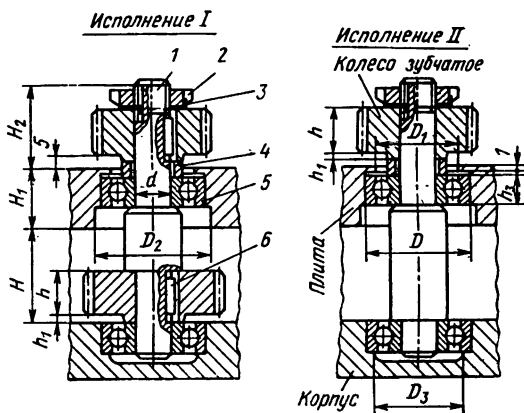
65. Вали паразитные с однорядным расположением зубчатых колес в корпусе



Компоновка	Размеры узла по МН 1664—61, мм						Деталь 2 — подшипник ГОСТ 8338—75	Деталь 1 — вал МН 1701—61	Размеры вала по МН 1701—61, мм						
	D_1 , поле допуска $i_{\text{сб}}$	D_2	H	H_1	h	A			Обозначения	d_1 , поле допуска $i_{\text{сб}}$	L	D_1 , поле допуска $i_{\text{сб}}$	D_2	l — 0,2	l_1 — 0,2
1	30	23	30	9	14	31	200	0631		48			30	16	9
2			48		24	36		0632	10	70	12	18	48	27	11
3	35	28		11			300								
4	32	25	30	10	14	33	201	0633		50			30	16	10
5								0634	12	72	15	23			12
6	37	30		12			38	301							
7	40	32					41	203	0635	17	76	20	28		14
8								303							
9	47	40	48	14	24	48		204	0636	20	78	25	33	48	27
10								304							
11	52	45		15		53		205	0637	25	82	30	38		15
12	62	52		17		63	305								17

Примечание. A — наименьшее расстояние между осями соседних валов по подшипникам. Материал вала — сталь 45 по ГОСТ 1050—74**, HRC 35—40. Взаимное биение диаметров d и D_1 не более 0,01 мм. Плита по МН 1685—61 — МН 1687—61, табл. 79, 80; корпус по МН 1678—61, табл. 77 и МН 1679—61, табл. 78. Колесо зубчатое по МН 1710—61, табл. 27. Для компоновок 1 и 4 $h_1 = 2$ мм, остальные $h_1 = 3$ мм; $h_2 = 2 \pm 3$ мм.

66. Вали промежуточные и паразитные с одпорядным расположением зубчатых колес в корпусе (конструктивные узлы) по МН 1665—61



Ком- поноч- ка	Ис- пол- нение	Обозначение деталей					
		Деталь 1 — вал, 1 шт., МН 1703—61	Деталь 2 — гай- ка, 1 шт., МН 1742—61	Деталь 3 — шайба, 1 шт., МН 1738—61	Деталь 4 — кольцо, 1 шт., МН 1733—61	Деталь 5 — под- шпник, 1 шт., ГОСТ 8338—75	Деталь 6 — шпонка, 1 шт., СТ СЭВ 189—75
1	I	0694	1492	1363	1264	201	3 × 3 × 12
2	II	0696					—
3; 5	I	0709; 0713	1493	1364	1266	202	4 × 4 × 20
4; 6	II	0710; 0714					—
7; 9	I	0715; 0711					4 × 4 × 20
8; 10	II	0716; 0712	1494	1366	1269	302	—
11; 13	I	0725; 0729					5 × 5 × 20
12; 14	II	0726; 0730					—
15; 17	I	0731; 0727					5 × 5 × 20
16; 18	II	0732; 0728					—
19; 21	I	0741; 0745					6 × 6 × 20
20; 22	II	0742; 0746	1495	1368	1271	205	—
23; 25	I	0747; 0743					6 × 6 × 20
24; 26	II	0748; 0744					—
27; 29	I	0757; 0759					8 × 7 × 20
28; 30	II	0758; 0760	1496	1369	1273	206	—
31	I	0761					8 × 7 × 20
32	II	0762					—

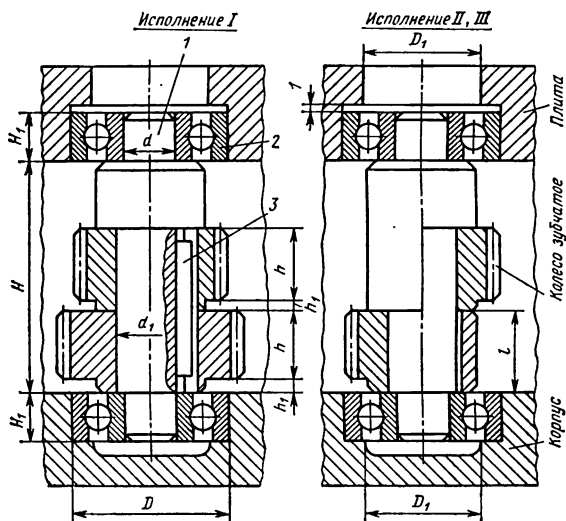
Примечание. Плита по МН 1685—61—МН 1687—61, табл. 79, 80. Корпус по МН 1678—61, табл. 77 и МН 1679—61, табл. 78. Колесо зубчатое по МН 1710—61, табл. 27. Детали: 1 — табл. 73; 2, 3 — табл. 26; 4 — табл. 25.

67. Размеры (конструктивных узлов) валов промежуточных и паразитных с однорядным расположением зубчатых колес в корпусе по МН 1665—61, мм (см. эск. табл. 66)

Компоновка	d	D	D_2	D_3	H	H_1	H_2	h_2	h_1	A		
1; 2	12	32	35	25	30	18	27	10	2	33		
3; 4	15	35	38	28	48	23	37	11	3	36		
5; 6		42	45	35		28		13		43		
7; 8						23		14		48		
9; 10		47	50	40		28		15		53		
11; 12	20	52	55	45	48	23	37	15	3	53		
13; 14											62	65
15; 16		23	16	63								
17; 18		28	19	73								
19; 20	25	62	65	52	48	23	37	15	3	53		
21; 22											72	75
23; 24		23	17	63								
25; 26		28	19	73								
27; 28	30	62	65	52	48	23	37	15	3	53		
29; 30											72	75
31; 32		23	17	63								

Примечание. A — наименьшее расстояние между осями соседних валов по подшипникам. $D_1 = D - 1$ мм; $h = H_2 - 13$ мм. Размеры относятся к исполнениям I и II.

68. Вали промежуточные и паразитные с двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе (конструктивные узлы) по МН 1666—61



Компоновка	Исполнение	Деталь 1 — вал, 1 шт., МН 1702—61	Деталь 2 — под- шипник ради- альный, 2 шт., ГОСТ 8338—75	Деталь 3 — шпонка, 1 шт.,** СТ СЭВ 189—75	Деталь 4 — втулка распор- ная, 1 шт., МН 1731—61	Обозначение деталей	
1	I	0651	200	—	3 × 3 × 25	—	
2	II	0652			—	—	
3	III	0653			—	1212	
4; 7; 10	I	0654; 0657	201	301 *	4 × 4 × 22	—	
5	II	0655		—	—		
6	III	0656		—	—	1221	
8; 11	II	0658		301 *	—	—	
9; 12	III	0659		—	—	1223	
13; 16	I	0660	203	303 *	5 × 5 × 45	—	
14; 17	II	0661			—	—	
15; 18	III	0662			—	1227	

Продолжение табл. 68

Компоновка	Исполнение	Обозначение деталей				
		Деталь 1 — вал, 1 шт., МН 1702 — 61	Деталь 2 — под- шипник ради- альный, 2 шт., ГОСТ 8338 — 75	Деталь 3 — шпон- ка, 1 шт., СТ СЭВ 189 — 75	Деталь 4 — втул- ка распорная, 1 шт., МН 1731 — 61	
19; 22	I	0663	204	304 *	6 × 6 × 45	—
20; 23	II	0664			—	—
21; 24	III	0665			—	1232
25; 28	I	0666	205	305 *	8 × 7 × 45	—
26; 29	II	0667			—	—
27; 30	III	0668			—	1236

* Обозначения подшипников для компоновок последних цифр, т. е. 10, 11, 12, 16 и т. д.

** Для компоновок 7 и 10 — 2 шт.

Примечание. Плита — по МН 1685—61 — МН 1687—61, табл. 79, 80. Корпус — по МН 1679—61, табл. 77 и МН 1679—61, табл. 78. Колесо зубчатое — по МН 1710—61, табл. 27. Детали 1 — табл. 70; 4 — табл. 24.

69. Размеры (конструктивных узлов) валов промежуточных и паразитных с двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе по МН 1666—61, мм (см. эск. табл. 68)

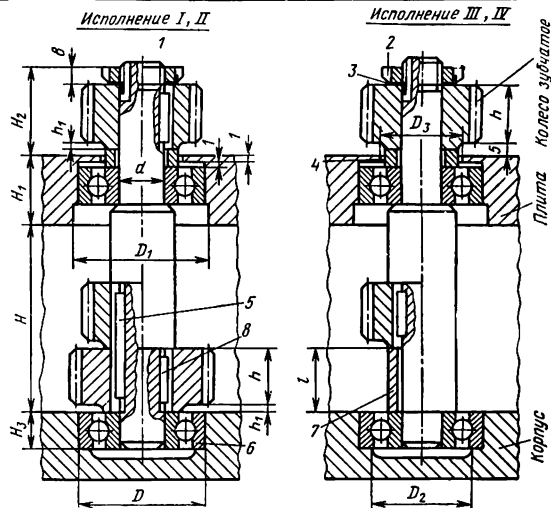
Компоновка	Исполнение	d	d_1	D	D_1	H	H_1	h	h_1	l	A
1; 2	I; II	10	12	30	23	48	9	14	2	—	31
3	III									16	
4; 5	I; II									—	
6	III	12	15	32	25	10	10	14	2	16	33
7; 8	I; II									—	
9	III									27	
10; 11	I; II	12	15	37	30	80	12	24	3	—	38
12	III									27	
13; 14	I; II									—	
15	III	17	20	40	32	80	12	24	3	27	41
16; 17	I; II									—	
18	III									27	
				47	40	14				27	48

Продолжение табл. 69

Компоновка	Исполнение	d	d_1	D	D_1	H	H_1	h	h_1	l	A
19; 20	I; II	20	25	47	40		14			—	48
21	III									27	
22; 23	I; II									—	
24	III	25	30	52	45	80	15	24	3	27	53
25; 26	I; II									—	
27	III									27	
28; 29	I; II									—	
30	III			62	52		17			27	63

Примечание. A — наименьшее расстояние между осями соседних валов по подшипникам.

70. Вали промежуточные и паразитные консольные с двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе (конструктивные узлы по МН 1667—61)



Компоновка	Исполнения	Обозначение деталей										
		Деталь 1 — вал, 1 шт., МН 1703—61	Деталь 2 — гайка, 1 шт., МН 1742—61	Деталь 3 — шайба, 1 шт., МН 1738—61	Деталь 4 — кольцо, 1 шт., МН 1733—61	Деталь 5, 8 — шпонка, 1 шт., СТ СЭВ 189—75	Деталь 6 — подшипник, 2 шт., ГОСТ 8338—75	Деталь 7 — втулка, 1 шт., МН 1731—61				

Компоновка	Исполнения	Обозначение деталей									
1; 2	I; II	0691; 0693				3 × 3 × 25; 12					
3	IV	0695	1492	1363	1264	—	201				
4	III	0692				3 × 3 × 12				1215	

Продолжение табл. 70

Ком- понов- ка	Ис- пол- нения	Обозначение деталей						
		Деталь 1 — вал, 1 шт., МН 1703—61	Деталь 2 — гайка, 1 шт., МН 1742—61	Деталь 3 — шайба, 1 шт., МН 1738—61	Деталь 4 — кольцо, 1 шт., МН 1733—61	Деталь 5, 8 — шпонка, 1 шт., СТ СЭВ 189—75	Деталь 6 — под- шипник, 2 шт., ГОСТ 8338—75	Деталь 7 — втулка, 1 шт., МН 1731—61
5; 6	I; II	0697; 0699	1492	1363	1264	3 × 3 × 25; 12	301	—
7	IV	0700				—		—
8	III	0698				3 × 3 × 12		1215
9; 10	I; II	0701; 0703	1493	1364	1267	4 × 4 × 25; 12	202	—
11	IV	0707				—		—
12	III	0702				4 × 4 × 12		1221
13; 14	I; II	0717; 0719				4 × 4 × 22; 20		—
15	IV	0720			—	—		
16	III	0718			4 × 4 × 20	1223		
17; 18	I; II	0721; 0723			1266	4 × 4 × 22; 20	302	—
19	IV	0724				—		—
20	III	0722				4 × 4 × 20		1223
21; 22	I; II	0704; 0706				4 × 4 × 22; 20		—
23	IV	0708	1267	—	—			
24	III	0705		4 × 4 × 20	1221			
25; 26	I; II	0733; 0735	1494	1366	1269	5 × 5 × 45; 20	204	—
27	IV	0736				—		—
28	III	0734				5 × 5 × 20		1227
29; 30	I; II	0737; 0739			1269	5 × 5 × 45; 20	304	—
31	IV	0740				—		—
32	III	0738				5 × 5 × 20		1227
33; 34	I; II	0749; 0751	1495	1368	1271	6 × 6 × 45; 20	205	—
35	IV	0752				—		—
36	III	0750				6 × 6 × 20		1232
37; 38	I; II	0753; 0755				6 × 6 × 45; 20		—
39	IV	0756	1271	—	305	—		
40	III	0754		6 × 6 × 20		1233		
41; 42	I; II	0763; 0765	1496	1369	1273	8 × 7 × 45; 20	206	—
43	IV	0766				—		—
44	III	0764				8 × 7 × 20		1236
45; 46	I; II	0767; 0769			1273	8 × 7 × 45; 20	306	—
47	IV	0770				—		—
48	III	0768				8 × 7 × 20		1237

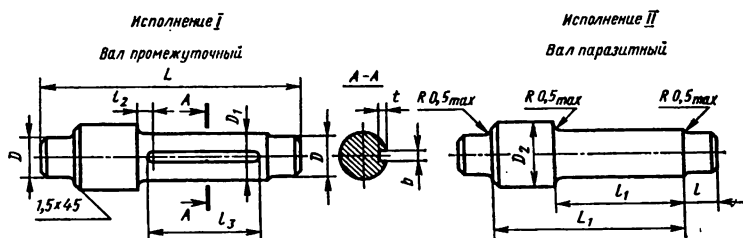
Примечание. Детали 5 и 8 — шпонки; большая длина относится к исполнению I (деталь 5). Плита по МН 1685—61; МН 1687—61, табл. 79; 80. Корпус по МН 1678—61, табл. 77; МН 1679—61, табл. 78. Колесо зубчатое по МН 1710—61, табл. 27. Детали: 1 — табл. 73; 2, 3 — табл. 26; 4 — табл. 25; 7 — табл. 24.

71. Размеры (конструктивных узлов) валов промежуточных и паразитных консольных с двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе по МН 1667—81, мм (см. эск. табл. 70)

Компоновка	Исполнение	d	D , поле допуска j_{S6}	D_2	D_3 , поле допуска $h11$	H	H_1	H_2	h	h_1	l	A				
1, 2, 3	I, II, IV	12	32	25	31	48	18	10	14	2	—	33				
4	III										16					
5, 6, 7	I, II, IV		37	30	36			12			14	2	—	38		
8	III												16			
9, 10, 11	I, II, IV	24	35	28	34	80	28	11	24	3	—	36				
12	III										16					
13, 14, 15	I, II, IV										42		35	41	13	24
16	III		27													
17, 18, 19	I, II, IV		48	18	14	2	—	43								
20	III						27									
21, 22, 23	I, II, IV	20	47	40	46	80	28	14	3	—	48					
24	III									27						
25, 26, 27	I, II, IV	25	52	45	51	80	28	15	24	3	—	53				
28	III										27					
29, 30, 31	I, II, IV		62	52	61			17			24	3	—	63		
32	III												27			
33, 34, 35	I, II, IV	30	72	62	71	19	16	19	3	—	73					
36	III									27						
37, 38, 39	I, II, IV		44	III	III					III	III	III	III	III	III	III
40	III															
41, 42, 43	I, II, IV	48	III	III	III	III	III	III	III	III	III					
44	III											27				
45, 46, 47	I, II, IV	48	III	III	III	III	III	III	III	III	III					
48	III											27				

Примечание. A — наименьшее расстояние между осями соседних валов по подшипникам. $H_2 = H_1 + 9$ мм; $D_1 = D + 3$ мм.

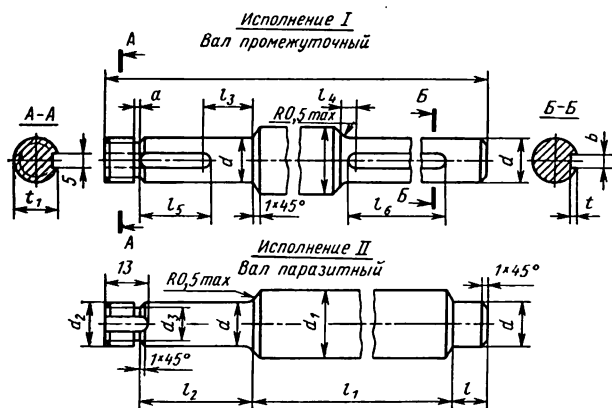
72. Размеры валов промежуточных и паразитных с двухрядным расположением колес в корпусе (МН 1702—61), мм



Обозначение	Исполнение	D , поле допуска J_s6	L	D_1 , поле допуска J_s6	D_1	L_1 -0,2	l	l_1 +0,2	l_2	l_3	b , поле допуска J_s7	t , поле допуска $H12$
0651	I	10	66	12	18	48	9	32	3,5	28	3	2
0652	II							—	—	—	—	
0653	II							16	—	—	—	—
0654	I	12	68	15	23		10	32	3,5	29	4	2,5
0655	II							—	—	—	—	
0656	II							16	—	—	—	—
0657	I	104	104	15		23	12	54	5,0	49	4	2,5
0658	II							—	—	—	—	
0659	II							27	—	—	—	—
0660	I	17	108	20	28		14	54	4,0	50	5	3
0661	II							—	—	—	—	
0662	II							27	—	—	—	—
0663	I	20	110	25		33	15	54	4,0	51	6	3,5
0664	II							—	—	—	—	
0665	II							27	—	—	—	—
0666	I	25	114	30	38		17	54	4,0	53	8	4
0667	II							—	—	—	—	
0668	II							27	—	—	—	—

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 35—40. Взаимное биение диаметров D и D_1 не более 0,01 мм.

78. Размеры валов промежуточных и паразитных консольных (МН 1703—61), мм



$a = 1,8$ для $d = 12$ и $a = 2,5$ для остальных d

d , поле допуска i_{s6}	d_1	d_2	d_8	поле допуска		t_1
				b	t	
				i_{s7}	H12	
12	18	M12 × 1,25	10	3	2	10
15	23	M14 × 1,5	11,8	4	2,5	12
20	28	M18 × 1,5	15,8	5	3,5	16
25	33	M24 × 1,5	21,8	6	3,5	21,5
	35					
30	38	M30 × 1,5	27,8	8	4,0	27,5
	40					

Обо- значе- ние	Ис- пол- нение	d , поле допуска i_{s6}	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6				
0691	I	12	103	42	22	28	16	3,5	15	28				
0692					38					2	15			
0693				26	20		—	—			—			
0694				85	17					—		—	—	
0695	II	12	103	10	54	—	—	—	—					
0696					85					36				
0697	I			105	44					30	18	35	15	28

Продолжение табл. 73

Обозначение	Исполнение	d , поле допуска $i_{s,6}$	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6			
0698	I	12	105	44	20	30	18	2	15	15			
0699				28	36								
0700				12	52								
0701	I	15	104	43	21	29	17	3,5	16	29			
0702				27	37			2		16			
0703				45	19			3,5		29			
0704			106	29	35	31		2		16			
0705				104	11			53		29	—	—	—
0706				106	13			51		31	—	—	—
0707			II	15	104	11		53		29	—	—	—
0708	106	13				51	31	—	—	—			
0709	I	15	119	38	31	38,5	18	2,5	24	24			
0710	II			11	58		—	—	—	—			
0711	I		121	40	29	40,5	20	2,5	24	24			
0712	II			13	56		—	—	—	—			
0713	I		124	38	36	38,5	18	2,5	24	24			
0714	II			11	63		—	—	—	—			
0715	I		126	40	34	40,5	20	2,5	24	24			
0716	II			13	61		—	—	—	—			
0717	I		156	65	41	38,5	18	5	24	48			
0718								3			24		
0719								38			68		
0720	II		11	95	—	—	—	—					
0721	I		158	67	39	40,5	20	5	24	48			
0722								3			24		
0723								40			66		
0724	II		13	93	—	—	—	—					
0725	I	20	122	41	28	41,5	20,5	3	25	25			
0726	II			14	55		—	—	—	—			

Продолжение табл. 73

Обозначение	Исполнение	d , поле допуска i_s^6	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6				
0727	I	20	123	42	27	42,5	21,5	3	25	25				
0728	II			15	54		—	—	—	—				
0729	I		127	41	33	41,5	20,5	3	25	25				
0730	II			14	60		—	—	—	—				
0731	I		128	42	32	42,5	21,5	3	25	25				
0732	II			15	59		—	—	—	—				
0733	I		159	68	38	41,5	20,5	5	3	25	50			
0734											25			
0735											—	—	—	—
0736	II		160	69	37	42,5	21,5	5	3	25	50			
0737	I										25			
0738											—	—	—	—
0739											25			
0740	II		15	91	—	—	—	—						
0741	I	25	123	42	27	42,5	21	3,5	26	26				
0742	II			15	54		—	—	—	—				
0743	II		125	44	25	44,5	23	3,5	26	26				
0744				17	52		—	—	—	—				
0745	I		128	42	32	42,5	21	3,5	26	26				
0746	II			15	59		—	—	—	—				
0747	I		130	44	30	44,5	23	3,5	26	26				
0748	II			17	57		—	—	—	—				
0749	I		160	69	37	42,5	21	4	3	26	51			
0750											26			
0751											—	—	—	—
0752	II		15	91	—	—	—	—						
0753	I		162	71	35	44,5	23	4	3	26	51			
0754											26			
0755		—									—	—	—	

Продолжение табл. 73

Обозначение	Исполнение	d , поле допуска i_{S6}	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	
0756	II	25	162	17	89	44,5	—	—	—	—	
0757	I	30	124	43	26	43,5	21,5	4	28	28	
0758	II			16	53		—	—	—	—	
0759	I		129	43	31		21,5	4	28	28	
0760	II			16	58		—	—	—	—	
0761	I		132	46	28	46,5	24,5	4	28	28	
0762	II			19	55		—	—	—	—	
0763	I		161	70	36	43,5	21,5	4	28	53	
0764				43	63			3		28	
0765				16	90			—		—	—
0766	II		164	73	33	46,5	24,5	4	28	53	
0767	I	46		60	3			28			
0768		19		87	—			—		—	—
0769		—		—	—			—		—	
0770	II	—	—	—	—	—	—	—			

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 35—40. Резьба по СТ СЭВ 180—75. Взаимное биение диаметров d в пределах $\pm 0,01$ мм.

и IV исполнений отличаются способом крепления к приспособлению. В табл. 74 даны комплектующие детали, а также размеры узлов. Гайки 6, используемые в компоновках 13—28, имеют размеры $M33 \times 1,5$, а в остальных компоновках — $M42 \times 1,5$. Винты 7 для исполнений II и IV — $M12 \times 30$, а для остальных — $M16 \times 35$. Гайки 5 для крепления направляющих втулок в компоновках 1—12 — $M39 \times 1,5$, в компоновках 13—28 — $M42 \times 1,5$, а в остальных — $M52 \times 1,5$.

Размеры скалок направляющих всех исполнений для конструктивных узлов по МН 1668—61 и 1669—61 даны в табл. 75, а размеры направляющих узлов для скалок приведены в табл. 76.

Корпусные детали насадки — корпус, плита и крышки — выбираются в соответствии с кинематической схемой и с учетом возможности расположения зубчатых колес. Корпусные детали даны в виде заготовок и подлежат доработке отверстий для шпиндельных, промежуточных и паразитных валов. Исполнительные размеры прямоугольных корпусов и крышек по МН 1678—61 и МН 1680—61 приведены в табл. 77. Размеры круглых корпусов и крышек по МН 1679—61 и МН 1681—61 даны в табл. 78.

Основные размеры промежуточных плит к прямоугольным корпусам даны в табл. 79, а к круглым — в табл. 80.

Детали, фиксирующие сборку корпусных деталей, приведены в табл. 81.

Продолжение табл. 74

Ком- понов- ка	Втулка 4 МН 1726—61	Скалки 3				D	H	Испол- нение I, II		Испол- нение III, IV										
		Обо- зна- чение	Ис- пол- нение	МН 1705—61	МН 1704—61			Ис- пол- нение	H ₁	L	H ₁	L								
													Обозначение				Размеры, мм			
6	1131	I	0865	0966	IV	25	18	45	500	60 70	400									
7		II	0866	0967	III			70	530		420									
8		I	0867	0968	IV			45	560		450									
9		III	0868	0969	III			70	630		480									
10		IV	0869	0970	IV			670												
11		II	0870	0971	III															
12		IV	0871	0972	IV															
13, 14		1133	I, II	0872, 0873	0973, 0974			III, IV	30		23	480			400					
15, 16				0874, 0875	0975, 0976							500		420						
17, 18				0876, 0877	0977, 0978							530		450						
19, 20				0878, 0879	0979, 0980							560		480						
21, 22				0880, 0881	0981, 0982							600		500						
23, 24	0882, 0883			0983, 0984	630		530													
25, 26	0884, 0885			0985, 0986	670		560													
27, 28	0886, 0887			0987, 0988	710		600													
29, 30	1134				0888, 0889	0989; 0990				40		28	60	600		530				
31, 32					0890, 0891	0991, 0992							630		560					
33, 34		0892, 0893	0993, 0994		670			600												
35, 36		0894, 0895	0995, 0996		710			630												
37, 38		0896, 0897	0997, 0998		750			670												
39, 40		0898, 0899	0999, 1000		800			710												

Примечание. Детали: 1 — болт М10×30к, 2 шт. по ГОСТ 7805—70; 2 — шайба, 2 шт. по ГОСТ 4087—69; 5 — гайка круглая, 2 шт.; 6 — гайка круглая, 2 шт.; 7 — винт, 2 шт. по ГОСТ 1478—75*. Плита — табл. 79, 80; скалки всех исполнений — табл. 75. Втулки 4 — табл. 76.

Размеры H₁ — в числителе относятся к исполнению I, III, в знаменателе — к исполнению II, IV.

Продолжение табл. 75

D, поле допуска g6	l ₁	r	По МН 1705—G1						По МН 1704—G1											
			Обозначение	Исполнение	L	L ₁	D ₁ [*] , поле допуска /s6	D ₂	l	Обозначение	Исполнение	L	d	l						
25	15	40	0869		560	140	25	—	70	0970	IV	450	—	—						
			0870	II	630	160				480	0971	III	M24	58						
			0871		670	180					0972	IV			—	—				
30	20	50	0872	I	480	125	35	M33	42	0973	III	400	M27	58						
			0873	II						30	—				70	0974	IV	—	—	
			0874	I	500				35	M33	42	0975	III	420	M27	58				
			0875	II		30			—	70	0976	IV	—				—			
			0876	I	530	35			M33	42	0977	III	450	M27	58					
			0877	II							—	0978				IV	—	—		
			0878	I	560						160	M33	0979	III	480	M27	58			
			0879	II								—	0980	IV				—	—	
			0880	I	600						35	M33	70	0981	III	500	M27	58		
			0881	II										—	0982				IV	—
			0882	I	630									30	M33	0983	III	530	M27	58
			0883	II											—	0984	IV			
			0884	I	670									200	M33	0985	III	560	M27	58
			0885	II											—	0986	IV			
			0886	I	710									35	M33	70	0987	III	600	M27
0887	II	—	0988	IV			—	—												

Продолжение табл. 75

D, поле допуска $\mu\text{б}$	l_1	r	По МН 1705—61						По МН 1704—61					
			Обозначение	Исполнение	L	L_1	D_1^* , поле допуска $\mu\text{б}$	D_2	l	Обозначение	Исполнение	L	d	l
40	25	60	0888	I	600	160	$\frac{45}{40}$	$\frac{57}{90}$	M42	530	0989	III	M39	72
			0889	II					0990		IV			
			0890	I	630				M42		0991	III	M39	72
			0891	II					—		0992	IV		
			0892	I	670				M42		0993	III	M39	72
			0893	II					—		0994	IV		
40	25	60	0894	I	710	200	$\frac{45}{40}$	$\frac{57}{90}$	M42	630	0995	III	M39	72
			0895	II					—		0996	IV		
			0896	I	750				M42		0997	III	M39	72
			0897	II					—		0998	IV		
			0898	I	800				M42		0999	III	M39	72
			0899	II					—		1000	IV		

* Размеры D_1 и l — в числителе относятся к исполнению I, в знаменателе — к исполнению II.

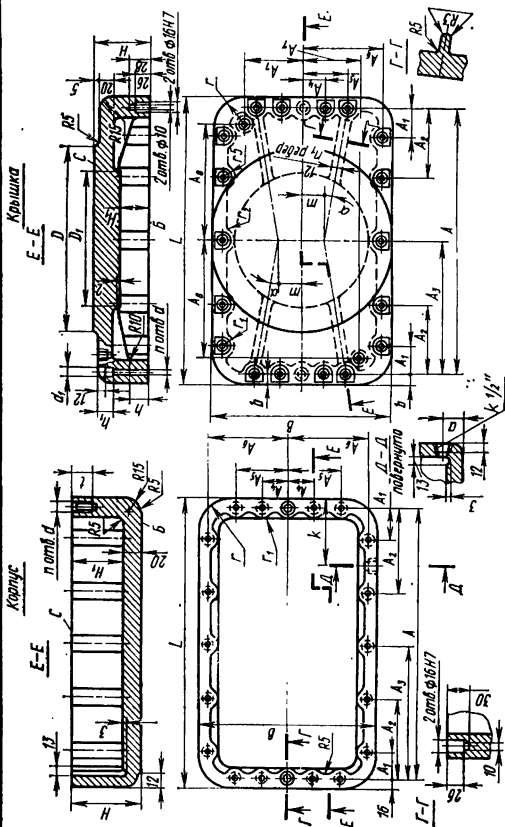
Примечание. В исполнениях I—II $D_2 = D + 15$; $D_4 = D_2 - 2,2$ мм. В исполнениях III—IV $D_1 = D$; $D_2 = D + 10$ и $d_1 = d - 2,2$ мм. В обозначениях 0886—0887 (исполнение II) — $l_2 = 25$ и $l_3 = 10$ и обозначениях 0888—0899 — $l_2 = 35$ и $l_3 = 13$, $l = 90$. В обозначениях 0961—0988 (исполнение IV) — $l_2 = 10$; $l_3 = 30$ и $l_4 = 70$ и обозначениях 0989—1000 — $l_2 = 13$; $l_3 = 40$ и $l_4 = 90$. Материал — сталь 20X по ГОСТ 4543—71*, НРС 55—60. Цементировать на глубину 0,8—1,2 мм. Резьбу от цементации предохранить. Взаимное биение D и D_1 не более 0,01 мм. Резьба по СТ СЭВ 180—75 с шагом $t = 1,5$ мм.

76. Размеры втулок направляющих скалок (МН 1738—61), мм

Всаяе	Обозначение	d_1 , поле допуска Н7	l	D_1 , поле допуска k6	D_1	D_2	D_3	D_4	L	l_1
	1131	25	30	40	M39 X 1,5	36,8	40	60		15
	1132	30	25	43	M42 X 1,5	39,8	45	70	60	20
	1133	40	20							
	1134	40	40	53	M52 X 1,5	49,8	55	80		25

Примечание. $d_1 = D_4 \pm 8$ мм. Материал — сталь 20 по ГОСТ 1050—74**, HRC 55—60. Цементировать на глубину 0,8—1,2 мм. Резьбу от цементации предохранить. Резьба — по СТ СЭВ 180—75. Взаимные биения d и D не более 0,005 мм. Отклонение от перпендикулярности торца A к оси не более 0,02 мм.

77. Размеры прямоугольных корпусов и крышек многшпиндельных насадок, мм

Общие по МН 1678—61
и МН 1680—61Корпус по
МН 1678—61

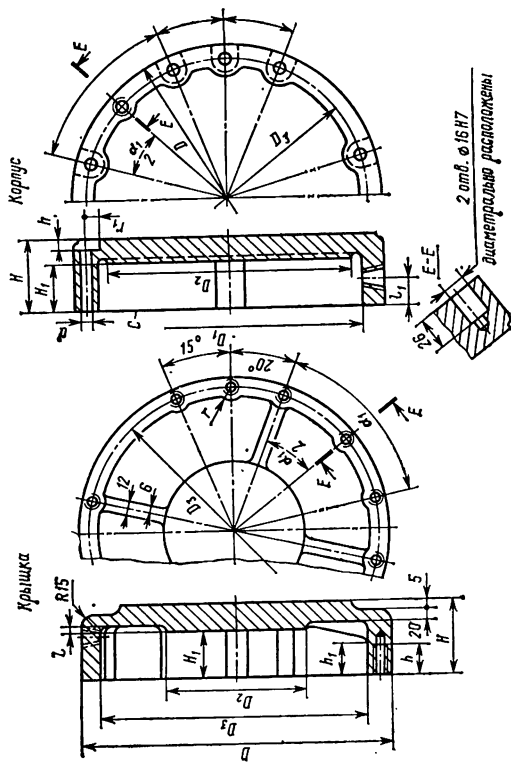
Крышка по МН 1680—61

D	B	b	A ₁ поле до- пуска ±0,01	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	r	r ₁	n	Обозначение		H	H, поле Н12		a	k	Обозначение		H + 0,4	H ₁	A ₇	A ₈	m	α	D	D ₁			
													001,1	001,2		48	30			60	0081									0082	5	32
240	190	12	216	—	108	53	83	40	13	6	—	—	—	001,1	001,2	48	30	24	60	—	—	0081	0082	40	67	32	86	66	86	1	190	140

Продолжение табл. 77

Общие по МН 1678—61 и МН 1680—61										Корпус по МН 1678—61					Крышка по МН 1680—61											
L	B	b	A, поле до- пуска ±0,01	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	r	r ₁	n	Обозначение	H	H ₁ , поле допуска H/12	a	k	Обозначение	H + 0,4	H ₁	A ₁	A ₂	A ₃	α	D	D ₁	
240			216		108						6	0013	71	48	29		0083	75	40				1			
	190				53	83	40					0014	48	30	24		0084	40	5	66			16,5	15°	190	140
300		12	276							13		0015	66	48		60	0085	67	32							
												0016	71	29			0086	75	40		110					
												0017	48	30	24		0087	40	5							
												0018	66	48			0088	67	32				14,5	20°		
												0019	71	29			0089	75	40	80						
	240				65	108	50					0020	48	30	24		0090	40	5					250	180	
												0021	66	48		80	0091	67	32				32,5			
		15	356	100							8	0022	71	29			0092	75	40				10°			
380												0023	108	80	34		0093	40	5	95						
	300		350	55	175		60				10	0024	76	48		100	0094	67	32				34,5			

78. Размеры круглых корпусов и крышек многошпиндельных насадок, мм



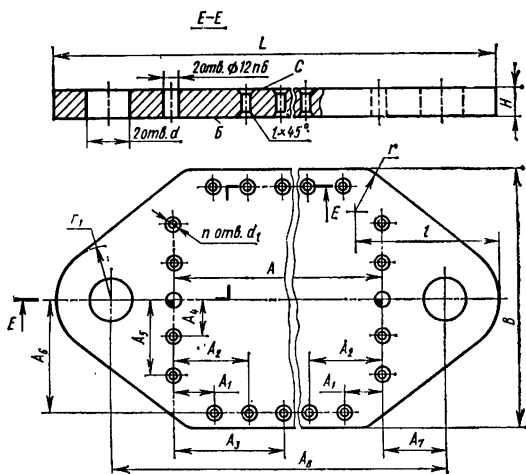
Общие		Корпус по МН 1679—61				Крышка по МН 1681—61												
		A_1 , поле допуска $\pm 0,01$	r	n	α_1	Обозначение	H	H_1	D_2	l	Обозначение	H_1 , поле допуска $\pm 0,4$	D_2	D_4	l	h_1	n_1	α
190	165	13	4	90°	0051	48	30	138	24	0131	40	5	175	32	15	—	—	—
						58	40			0132	67	32			30			
						66	48			0133	75	40			32			
						71	48			0134	83	48			32			

Продолжение табл. 73

Общие				Корпус по МН 1679—61				Крышка по МН 1681—61															
D	D ₁	A, поле допуска ±0,01	r	n	α ₁	Обозначение	H	H ₁	D ₂	l	Обозначение	H ₁ , поле допуска +0,4	H ₁	D ₂	D ₄	l	h ₁	n ₁	z				
240	215			6	60°	0055	48	30				0135	40	5		15							
						0056	58	40	188	24	0136	67	32	145	230	30							
						0057	66	48			0137	75	40			32							
						0058	71		29		0138	83	48										
300	275		13	6	60°	0059	48	30				0139	40	5		15	6						
						0060	58	40	248	24	0140	67	32		30	30							
						0061	66	48			0141	75	40			32							
						0062	71		29		0142	83	48	185									
380	350					0063	58	40	320	24	0143	40	5		15	6							
						0064	76	48		34	0144	75	40		285								
																32							
480	450		15	8	45°							0145	83	48									
						0065	58	40	420	24	0146	40	5		15	6							
						0066	76	48		34	0147	75	40	270									

Примечания: n — число отверстий; n₁ — число ребер. Для обозначений 0051—0062 вкл. — d = 11; d₁ = 16; h = 22; остальные d = 13; d₁ = 19 и h = 25. Для обозначений 0131—0142 вкл. — d = M10; h = 25 остальные: d = M12 и h = 30; r₁ = r — 2; D₂ = A. Материал — алюминий марки АК5М7 по ГОСТ 2685—75. Отклонение от параллельности плоскостей С и Б на длине L = 200 мм не более 0,02 мм.

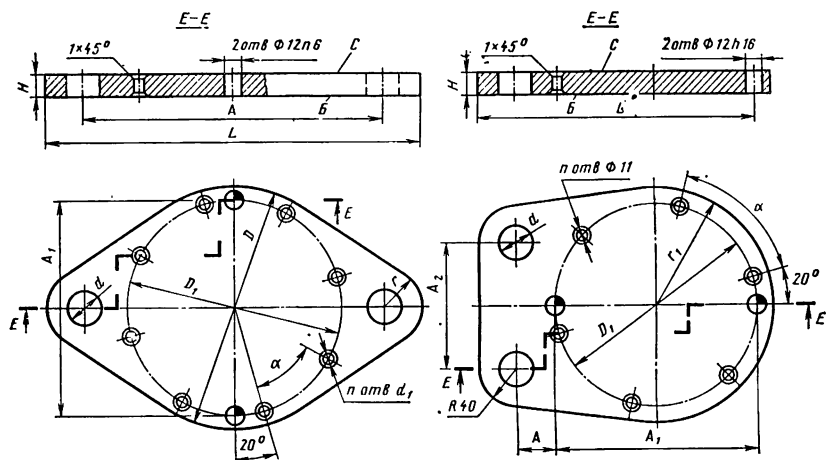
79. Плиты промежуточные к прямоугольным корпусам (МН 1686—81)
Размеры, мм



Обозначение	L	B	H, пред. откл. $\pm 0,1$	d, поле допуска Н7	A, пред. откл. $\pm 0,01$	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	t	r	n
												пред. откл. $\pm 0,01$				
0261	400	190	18	40	216	108	53	83	62	400	120	40	6			
0262														52	320	
0263	480	240	18	40	276	138	65	108	62	400	130	50	8			
0264														62	400	
0265														140		
0266	540	300	23	43	356	100	75	65	52	460	130	60	10			
0267														135	65	480
0268	580	380	28	53	450	45	80	175	75	600	170	14	12			
0270														75	600	170
0271														80	730	175
0272	830	480	28	570	105	60	90	750	185	185	16	16				
0273													90	750	185	

Примечание. n — число отверстий d₁; d₁ = 11 для обозначений 0261—0270 вкл., остальные d₁ = 13; A₂ = 180; A₃ = 165 для обозначений 0270—0202 вкл. и A₂ = 225 для обозначений 0273; r₁ = 40 для обозначений 0261—0268 вкл., остальные r₁ = 50. Материал — ковкий чугун марки КЧ 35—10 по ГОСТ 1215—79. Допуски на размеры A и A₂ даны только для отверстий диаметром 12лб. Отклонение от параллельности плоскостей C и B на длине L = 200 мм не более 0,02 мм.

80. Плиты промежуточные к круглым корпусам по МН 1685—61
и для скальчатых кондукторов по МН 1687—61



Размеры, мм

Общие							По МН 1685—61			По МН 1687—61				
H, пред. откл. $\pm 0,1$	D_1	d_1 , поле до- пуска H7	d_1	A_1 , пред. откл. $\pm 0,01$	n	α	Обозначе- ние	D	A_1 , пред. откл. $\pm 0,01$	L	Обозначе- ние	L	A	A ₂
													пред. откл. $\pm 0,01$	
18	165	40	11	165	4	90°	0231	190	260	340	0291	255	32	160
23		43					0232						0292	
18	215	40	11	215	6	60°	0233	240	320	400	0293	305	26	200
23		43					0234						0294	
18	275	40	11	275	6	60°	0235	300	400	480	0295	305	26	200
23		43					0236						0296	
28	350	53	13	350	8	45°	0237	380	480	590	0297	305	26	200
	450			480			600	700						

Примечание. n — число отверстий d_1 . Для обозначений 0231—0236 вкл. $r = 40$ мм, остальные $r = 50$ мм, $r_1 = D/2$. Материал — ковкий чугун КЧ 35-10 по ГОСТ 1215-79.

81. Фиксаторы

Эскиз		L, мм	Фиксатор Круглый, МН 1723—61	Фиксатор Срезанный, МН 1724—61	
Фиксатор	Втулка, МН 1725—61		Обозначение		
			55 60 65	1101 1102 1103	1111 1112 1113

Примечание. Материал — сталь У8А по ГОСТ 1435—74; HRC 50—55.

ТИПОВЫЕ КОМПОНОВКИ УЗЛОВ НАСАДОК

Насадки к сверлильным станкам. Насадки имеют различную конструкцию, которая определяется условиями технологического процесса и особенностями применяемого оборудования.

В отдельных случаях могут быть использованы нормализованные узлы полностью или же как типовые, т. е. с некоторыми изменениями.

Конструктивные узлы насадок могут быть отличными от нормализованных. В качестве примера в табл. 82 даны типовые компоновки наиболее характерных узлов насадок.

Типовая компоновка насадки, собранной из нормализованных узлов и деталей, представлена совместно с кондукторной плитой и скальчатый кондуктор в табл. 83.

При нарезании резьб к насадкам из нормализованных узлов и деталей придается дополнительно узлы и детали, которые обеспечивают нарезание резьб с применением копира и автоматического переключателя. Схема подобной компоновки показана в табл. 84.

В табл. 85 приведены основные размеры шпинделей (табл. 17) и колонок, в табл. 86 — размеры стойки переключателя.

В табл. 87 даны размеры двух типов заготовок плит промежуточных: по МН 4539—63 плиты промежуточные к прямоугольным корпусам, а по МН 4540—63 к круглым корпусам. Диаметры отверстий под валы и шпиндели и отверстий для смазки, а также их координаты указываются на чертеже дополнительной обработки.

В табл. 88 даны размеры поводка и упора.

Размеры H и H_1 поводка по МН 4549—63 применимы к каждой величине L .

Размеры корпусов, прихватов втулок и скалок приведены в табл. 89.

На рис. 8 представлена конструкция шестишпиндельной насадки, предназначенной для сверления, зенкования и нарезания резьбы на сверлильном станке. Выполнение операций производится последовательно: поз. a — сверление двух отверстий, поз. b — зенкование и поз. c — нарезание резьбы. При реверсировании станка инструментальные шпиндели поз. a и b не изменяют своего вращения, а шпиндели поз. c получают обратное вращение и метчики вывертываются из изделия. Вращение шпинделей 16 и 17 передается колесом 6, приводимым от валика 5 роликовым замком (см. сечение $A-A$). При правом вращении валика 5 ролики 7 заклиниваются и ведут колесо 6, которое через три пары паразитных колес 8, 9, 10, 11, 12 и 13 передает вращение колесам 14 и 15 шпинделей 16 и 17. При реверсировании валик 5 получает левое вращение. Ролики 7 расклиниваются и колесо 6 останавливается. В этот момент шпиндели 16 и 17 вращаются от колеса 19, которое при этом на валике 5 заклинивает ролики 18 рамки (см. сечение $B-B$). Зубчатое колесо 19 вращает колесо 20 шпинделя 16,

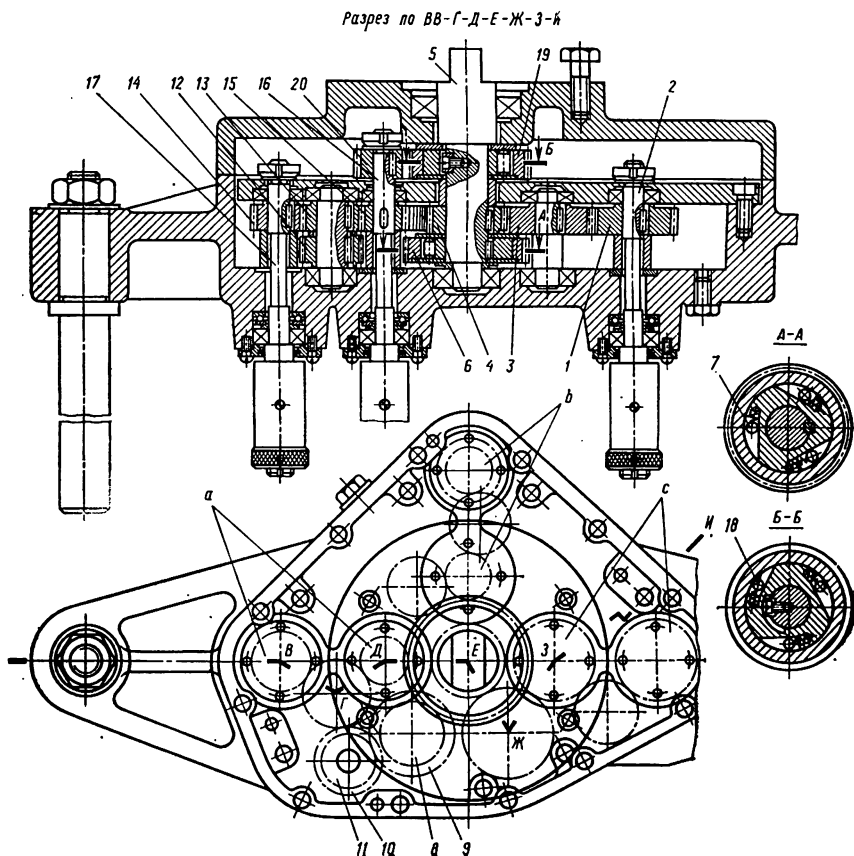


Рис. 8

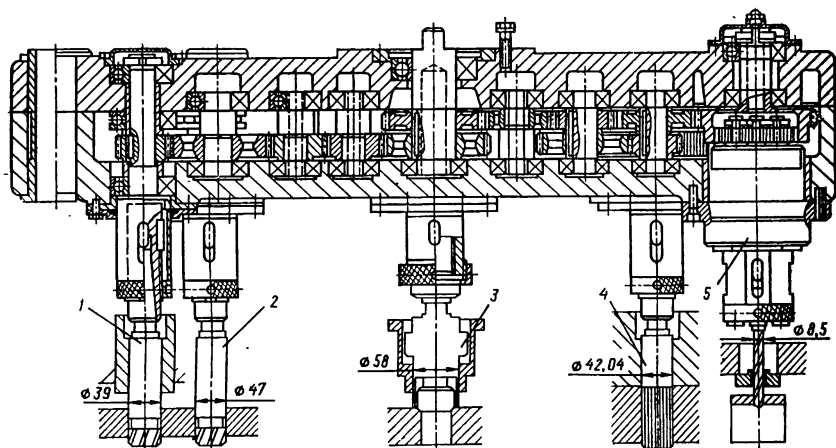


Рис. 9

который при этом получает правое вращение. Через паразитные колеса 15 и 13 вращение шпинделя 16 передается колесу 14 шпинделя 17.

Шпиндели на поз. *b* приводятся во вращение аналогично шпинделям поз. *a*.

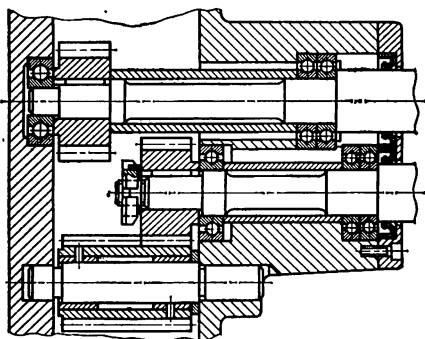
Многопозиционная обработка в поворотных кондукторах несколькими режущими инструментами различного назначения выполняется насадками, в которых шпиндели располагаются на значительном расстоянии друг от друга, что требует большого числа зубчатых колес. Например, на рис. 9 представлена насадка, закрепляемая на сверлильном станке, для обработки различных по форме и размерам отверстий. Шпиндель 1 производит зенкование отверстия диаметром 39 мм, шпиндель 2 — отверстия диаметром 47 мм, шпиндель 3 обрабатывает отверстие

82. Типовые компоновки узлов насадок

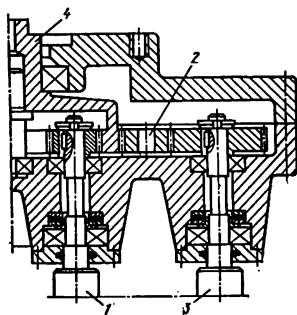
Эскиз	Характеристика компоновки
	<p>1. Шпиндель сверлильного станка размещен внутри корпуса насадки. Смонтированное на шарикоподшипниках зубчатое колесо 1 вращается сухарем 2, вставленным в паз шпинделя. Зубчатое колесо 1 передает вращение инструментальному шпинделю через паразитное колесо 3</p>

Эскиз

Характеристика компоновки



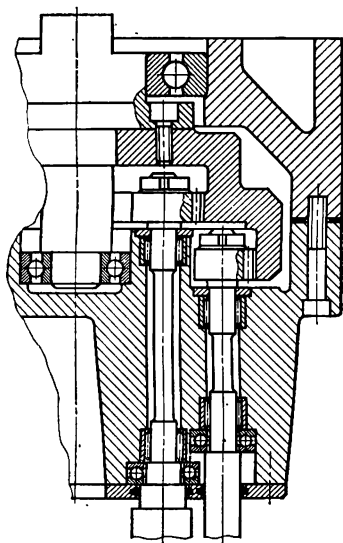
2. Близко расположенные инструментальные шпиндели смонтированы на радиально-упорных подшипниках, смещенных в осевом направлении, что позволяет сблизить оси шпинделей



3. У ведущего зубчатого колеса 4 зубья нарезаны с внутренней и наружной сторон. С внутренними зубьями сцепляются колеса инструментальных шпинделей 1 и с наружными, через паразитные колеса 2, сцепляются колеса шпинделей 3

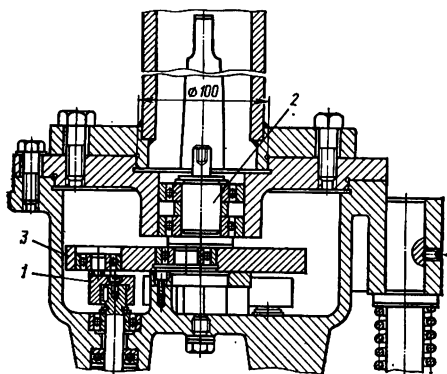
Продолжение табл. 82

Эскиз



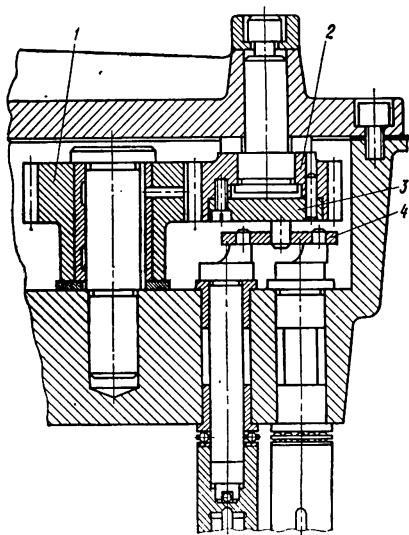
Характеристика компоновки

4. Применение двойного, внутреннего зацепления позволяет получить компактную конструкцию насадки. Различные диаметры ведущего колеса инструментальных шпинделей могут обеспечить заданное число оборотов каждой группы шпинделей



5. Эксцентриситет кривошипов инструментальных шпинделей 1 равен эксцентриситету кривошипа ведущего вала 2. Передаточное отношение от шпинделя станка к шпинделям равен единице. Водилом 3 можно обеспечить вращение большого числа шпинделей (в пределах мощности станка)

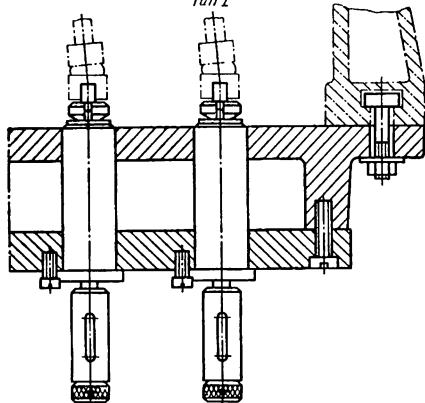
Эскиз



Характеристика компоновки

6. От промежуточного зубчатого колеса 1 вращение передается на ведущее колесо 2 с жестко закрепленным кривошипом 3, соединенным с водилом 4, ведущим кривошипы двух инструментальных шпинделей, которые вращаются с одинаковым числом оборотов

Тип I

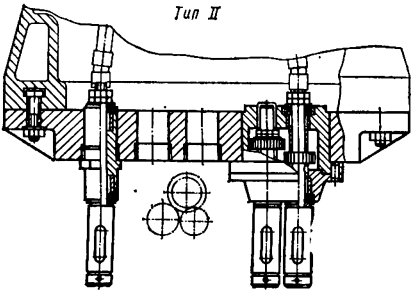


7. Блочная конструкция состоит из корпуса с отверстиями, оси которых совпадают с осями отверстий одной или нескольких обрабатываемых деталей. Инструментальные шпиндели используются последовательно на позициях, совпадающих с отверстиями обрабатываемой детали

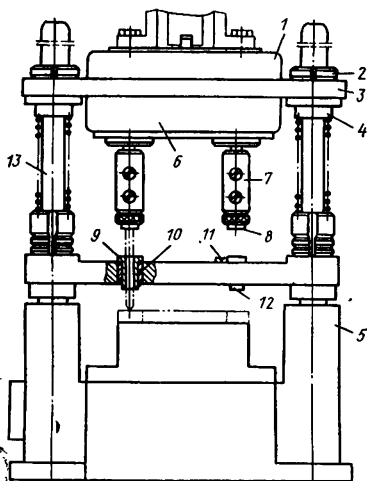
Корпусы двух типов. Тип I — шпиндели крепятся винтами, тип II — шпиндели ввертываются в резьбовое отверстие корпуса. При установке многошпиндельной насадки крепление осуществляется винтами с торца и фиксируется контрольной шпилькой. Вращение шпинделей производится через карданные валы.

Основные размеры шпинделей приведены в табл. 8

Продолжение табл. 82.

Эскиз	Характеристика компоновки
	<p>7а, тип II</p>

83. Типовая компоновка насадки со скальчатым кондуктором



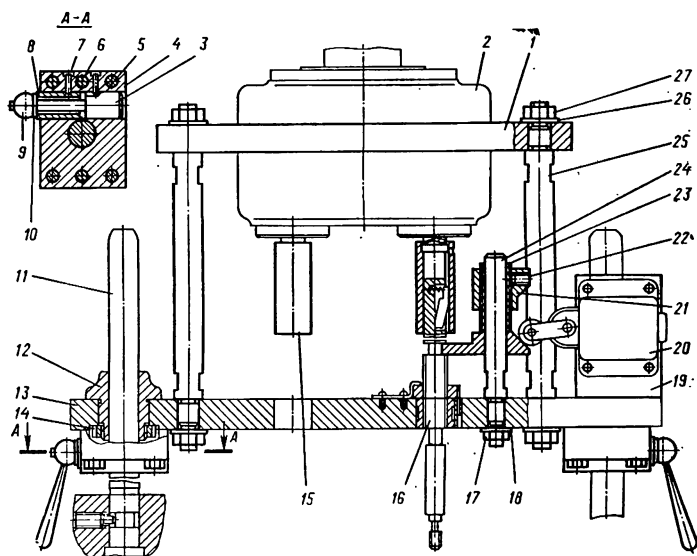
№№ поз.	Наименование узлов и деталей	Число	МН или ГОСТ	№№ табл. или рис.
1	Крышка прямоугольного корпуса	1	МН 1678—61	77
2	Гайка круглая	2	—	—
3	Плита промежуточная	1	МН 1686—61	79
4	Втулка направляющих скалок	2	МН 1726—61	76
5	Скальчатый кондуктор	1	—	—
6	Корпус прямоугольный	1	МН 1678—61	77

Продолжение табл. 83

№№ поз.	Наименование узлов и деталей	Число	МН или ГОСТ	№№ табл. или рис.
7	Шпиндель (конструктивный узел)	—	МН 1643—61	10
8	Втулка переходная	—	МН 1695—61	рис. 7
9	Втулка кондукторная сменная	—	МН 130—60	—
10	Втулка кондукторная основная	—	МН 128—60	—
11	Винт ступенчатый	—	ГОСТ 9052—69	—
12	Опора постоянная	2	ГОСТ 13441—68	—
13	Скалки направляющие	2	МН 1669—61	74

Пр и м е ч а н и е. Число узлов и деталей по поз. 7, 8, 9, 10 и 11 назначают согласно кинематической схеме. Конструкции и типоразмеры присоединительного фланца шпинделя приведены в табл. 44. Размеры втулки переходной (поз. 8) даны в табл. 2 гл. 11.

84. Пример компоновки резьбонарезной насадки



№№ поз.	МН или ГОСТ	Наименование	Число	№№ табл.
1	МН 4539—63, МН 4540—63	Плита промежуточная	1	87
3	МН 4546—63	Прихват	2	89
4	МН 4545—63	Корпус зажима	2	89
6	ГОСТ 7798—70*	Болт	8	—
6	ГОСТ 3128—70	Штифт 10 × 60	4	—

Продолжение табл. 84

№№ поз.	МН или ГОСТ	Наименование	Число	№№ табл.
7	ГОСТ 3128—70	Штифт 5×10	4	—
8	МН 4547—63	Втулка	2	89
9	ГОСТ 3055—69	Рукоятка Б 11-10	2	—
10	ГОСТ 6402—70*	Шайба 11	2	—
11	МН 1704—61	Скалка направляющая	2	75
12	МН 1726—61	Втулка	2	76
14	—	Гайка круглая	2	—
17	ГОСТ 5915—70*	Гайка М12	1	—
18	ГОСТ 6402—70*	Шайба 12	1	—
19	МН 4551—63	Стойка переключателя	1	86
21	МН 4550—63	Упор	1	88
22	ГОСТ 1477—75*	Винт М10×15	1	—
23	МН 4549—63	Поводок	1	88
24	МН 4548—63	Скалка	1	89
25	МН 4544—63	Колонка	4	85
26	ГОСТ 6402—70*	Шайба 16	8	—
27	ГОСТ 5915—70*	Гайка М16	8	—

Примечание. Деталь 2 — конструкция насадки по МН 1643—61 — МН 1743—61, деталь 15 — тип шпинделей устанавливается по МН 1688—61 — МН 1690—61 и МН 4541—63—МН 4543—63, табл. 17 и 85; деталь 1 тип промежуточной плиты — по МН 4539—63 и МН 4540—63—табл. 87; переключатель 20, копир резьбовой 16, см. гл. 11; деталь 13 — плита кондукторная.

85. Основные размеры шпинделей и колонок, мм

Эскиз	Наименование	МН	d	L^* Общ.	Дополнительные размеры по МН (табл. 17)
	Шпиндель	4541—63	$\frac{12}{15}$	$L+45$	1688—61
		4542—63	20	$L+30$	1689—61
		4543—63	$\frac{25}{30}$	$L+10$	1690—61

Продолжение табл. 85

Эскиз	Наименование	МН	Основные размеры		
			l	l_1	L_1^{**}
	Колонка	4544—63	16	22	250; 260; 280; 300; 320; 340; 360
			20		
			26		
			16	28	
			20		
			26		

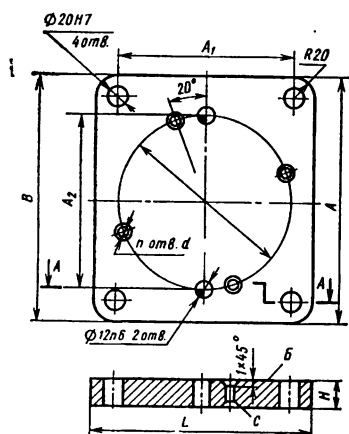
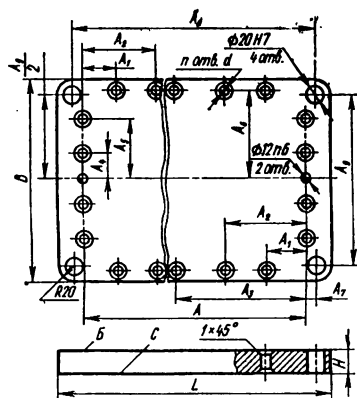
* Длина L назначается по табл. 17 с прибавлением указанных величин.** Размеры относятся ко всем длинам l и l_1 .

86. Размеры стойки переключателя по МН 4551—63, мм

Эскиз	H	L	h	h_1	l
	130	60; 80; 90	36	80	50; 70; 90
	140		45		
	150		55	90	
	160		65	100	
	180		80	110	

Примечание. Материал — сталь 45, HRC 30—35.

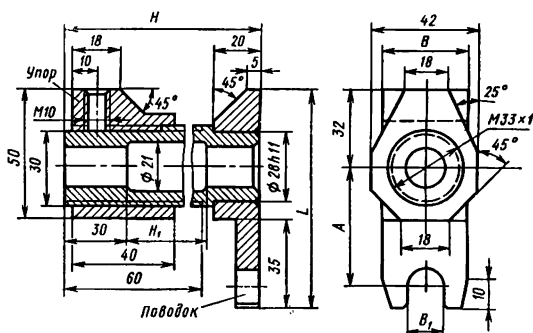
87. Размеры плит промежуточных, мм



МН	L	B	H		A ₁ *	A ₂ *	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇ ± 0,1	d	n			
			± 0,1	± 0,1												
4539—63	340	210	18	216	—	—	108	53	—	83	—	—	6			
	400		23	276										138	42	11
	480	240	18	356	100	—	65	—	108	—	—	—	8			
	580		23	350	55									175	135	40
	690	300	28	450	45	165	—	80	—	175	45	—	13	12		
	480	570		105	225	—									60	180
4540—63	240	190	18	150	200	165	—	—	—	—	—	—	—	4		
	280	240	18	200	240	215									11	6
			23	—	—	—										
	300	300	18	260	260	275									13	8
	450	480	28	340	340	350										
440				410	450											

* Для плиты по МН 4540—63 размеры A_1 и A_2 с допуском $\pm 0,01$ мм; $A_3 = L - 40 \pm 0,01$ мм. Материал — чугун ковкий марки КЧ 35-10 по ГОСТ 1215—79. Отклонение от параллельности плоскостей С и В на длине 100 мм не более 0,01 мм. Для плиты по МН 4539—63 отклонения размеров A_1 и A_2 даны только для отверстий диаметром 12h6.

88. Размеры поводка и упора, мм



L	A	B	B ₁ , поле допуска H11	H	H ₁
90	50	34	13	85; 90; 105; 115; 130	35; 40; 55; 65; 80
100	60				
110	70				
95	52				
100	60				
110	70	40	26		
105	60				
115	70				
125	80				

Примечание. Материал — сталь 45, HRC 40—45. Поводок по МН 4549—63, упор по МН 4550—63.

комбинированным зенкером, шпиндель 4 разворачивает отверстие диаметром 42,04 мм; шпиндель 5 представляет собою вставку с тремя инструментальными шпинделями для сверления отверстий диаметром 8,5 мм. Насадка работает вместе с шестипозиционным поворотным кондуктором, смонтированным на поворотном столе.

Для упрощения конструкций насадок, где инструментальные шпиндели расположены на значительном расстоянии друг от друга, применяют клиноремennую или цепную передачи. На рис. 10 приведена конструкция насадки для сверления двенадцати отверстий на вертикально-сверлильном станке с фланцевым креплением. Шпиндели приводятся во вращение зубчатым колесом ведомого вала 1, связанным промежуточными колесами с колесами инструментальных шпинделей. Ведомые валы вращаются клиноремennой передачей от приводного (ведущего) вала, натяжение клиновых ремней, вращающих ведомые валы, производится роликами 2, установленными в выдвижных вилках 3.

К пинольным силовым головкам насадки крепятся на выдвижной пиноли, на шпинделе которой устанавливается приводное зубчатое колесо. Для обеспечения стабильности положения насадки в процессе обработки имеются направляющие элементы в виде скалок или направляющих салазок.

Иногда по условиям технологического процесса многопозиционную обработку детали целесообразно производить без позиционной перестановки В этих

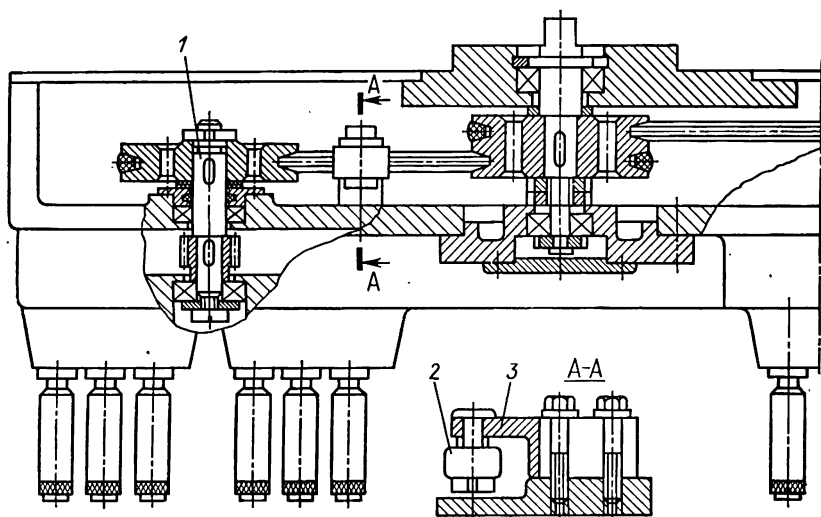


Рис. 10

случаях направление движения подачи режущего инструмента может изменяться в зависимости от расположения обрабатываемого отверстия. На примере конструкции насадки, показанной на рис. 11, направление подачи инструментального шпинделя перпендикулярно направлению движения пиноли.

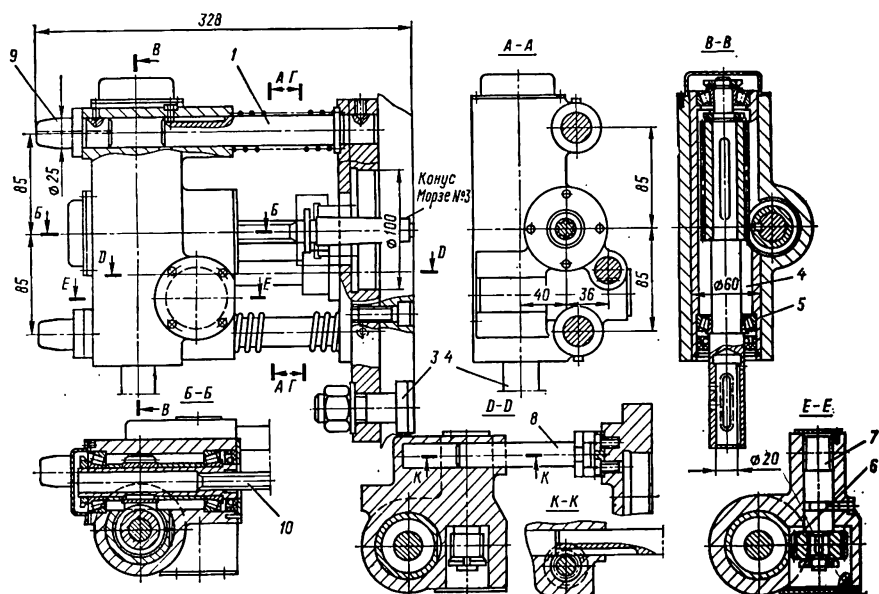


Рис. 11

89. Размеры корпусов, прихватов и скалок, мм

МН 4545—63		МН 4546—63 МН 4547—63		МН 4548—65															
<p>Корпус</p>		<p>Прихват и втулка</p>		<p>Скалка переключателя</p>															
D, поле допуска H 12	D ₁	B	L	l	A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	D	H	L	l	l ₁	l ₂	l	l ₁	L	
	25	60	72	100	53	80	52	43	24	21	25	21	95	30	14	2,5	22	38	125
	3С									23	30	23				3	28	45	140
	40	75	80	110	56	90	60	46	30	26	40	26	115	34	16	3,5	38	55	160 180 200 220

Примечание. Материал — сталь 45, для корпуса HRC 28—32, для остальных деталей HRC 35—40.

Насадка крепится с помощью двух подпружиненных скалок 1, закрепленных в державке 2, которая смонтирована на пинноли и закреплена на фланце головки четырьмя винтами и болтом 3. Инструментальный шпиндель 4 размещен в пинноли 5, имеющей рейку, соединенную с зубчатым колесом 6, которое закреплено на валике 7. Противоположный конец валика 7 выполнен в виде зубчатого колеса, сцепляемого с рейкой 8, установленной в Т-образном пазу планки, жестко закрепленной на поверхности державки 2. При перемещении пинноли силовой головки насадка под воздействием пружин доводится до упора в специальный кронштейн и фиксируется двумя штырями 9. Дальнейшее перемещение заставляет пинноль перемещать рейку 8, которая передает движение инструментальному шпинделю. В это же время включенный шпиндель головки передает вращение инструментальному шпинделю 4 шлицевым поводком 10,

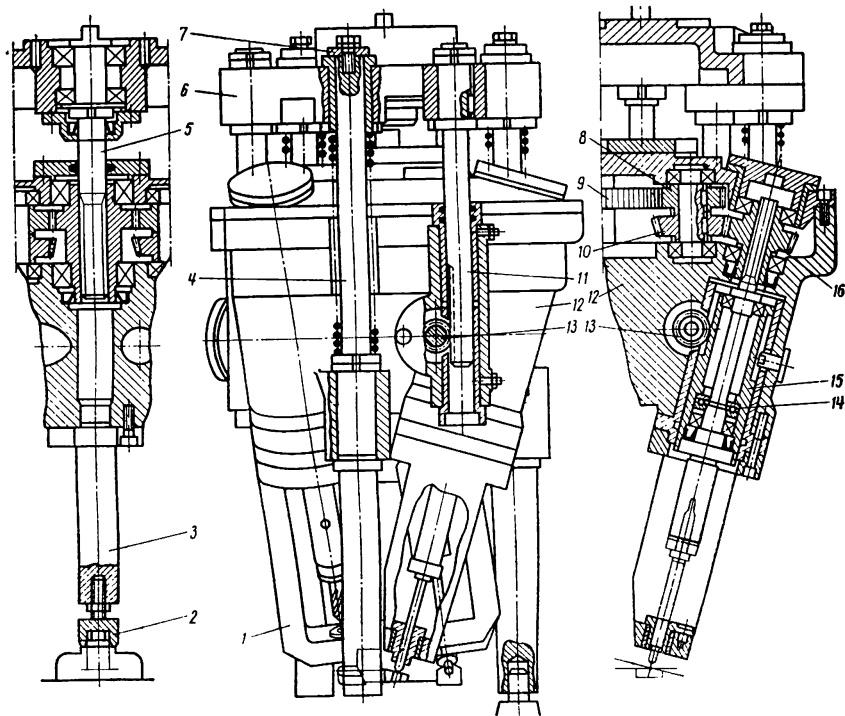


Рис. 12

который вращает пару зубчатых колес с винтовым зубом, одно из которых укреплено на хвостовике шпинделя 4, другое — на втулке со шлицевым отверстием.

Для обработки близко расположенных отверстий под различными углами друг к другу применяются специальные насадки, одна из которых показана на рис. 12. Насадка предназначена для сверления трех отверстий. Крепление насадки на станке осуществляется с помощью плиты 6, в которой корпус 12 с комплектом шпинделей соединен подпружиненными скалками 4, укрепленными в плите шайбой 7. Вращение инструментальных шпинделей производится от шлицевого валика 5 через зубчатые колеса 9 и 8 и пару конических колес 10 и 16. Инструментальный шпиндель смонтирован в пиноли 14 и может перемещаться вместе с ней вдоль оси в корпусе направляющей втулки 15. При работе переходная плита 6 и корпус насадки 12, установленный на скалках, вместе с пинолью перемещается, пока упорный штырь 3 сцентрируется с опорой 2. Пиноль силовой головки, продолжая двигаться, заставляет перемещаться три рейки 11, которые через зубчатые валики 13 перемещают инструментальные шпиндели с нужной подачей. Кронштейн 1 предназначен для установки кондукторной втулки.

Корпусные силовые головки. На рис. 13 представлена конструкция четырехшпиндельной насадки, где ведущее колесо вращает все шпиндели. Корпус насадки состоит из двух частей: одна из них служит для монтажа шпинделей, другая — для крепления к силовой головке. При обработке сверла направляются кондукторной плитой, установленной на подпружиненных скалках.

Одношпиндельные насадки. Для выполнения расточных и сверлильных работ на силовых головках корпусного типа без использования кондукторных

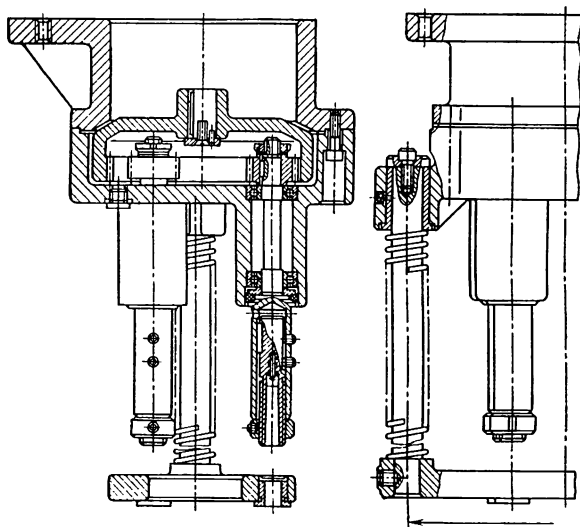


Рис. 13

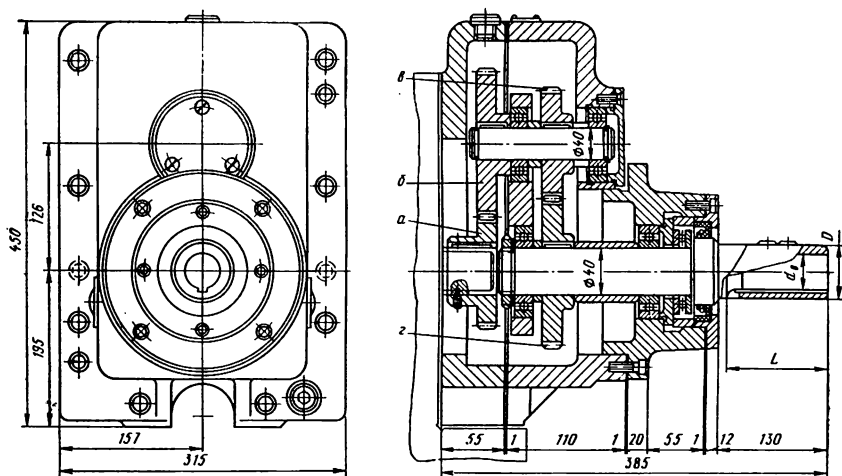


Рис. 14

плит, Минский завод автоматических линий оснащает силовые головки УМ 2233 одношпиндельными насадками, одна из конструкций которых приведена на рис. 14. Насадки имеют различное исполнение инструментальных шпинделей: насадка УМ 3224—1Б — $d_B = 36H7$, $D = 50$ мм, $L = 115$ мм; насадка УМ 3224—11Б — $d_B = 44H7$, $D = 60$ мм, $L = 140$ мм. Насадки снабжаются сменными зубчатыми колесами ($a = 3 \times 36$; $b = 3 \times 48 \times 40$; $v = 3 \times 39 \times 40$; $z = 3 \times 45 \times 40$).

МАЛОГАБАРИТНЫЕ НАСАДКИ С ПОСТОЯННОРАСПОЛОЖЕННЫМИ ШПИНДЕЛЯМИ

ТИПОВЫЕ КОМПОНОВКИ НАСАДОК

Малогабаритные насадки с постоянным расположением шпинделей являются специальными и применяются для обработки отверстий диаметром до 6 мм в конкретной детали.

Многошпиндельные насадки используются для сверления, развертывания, зенкерования, нарезания резьбы и других аналогичных технологических операций.

Исполнение насадки выбирается в каждом отдельном случае в зависимости от числа шпинделей, их расположения и расстояния между ними. Число шпинделей ограничивается размерами режущих инструментов, наибольшим крутящим моментом на шпинделе станка или силовой головки и осевым усилием.

Насадки крепятся к шпинделю сверлильного станка или силовой головке, а вращение инструментальных шпинделей осуществляется зубчатой или кривошипной передачей.

Основные узлы и детали насадок нормализованы.

К сверлильным станкам моделей СН-12А, СН-12Б, 2118, 2А125 и 2А135 насадки крепятся с помощью нормализованного переходного фланца, закрепляемого на шпинделе станка хомутом или тангенциальными втулками.

Специальная многошпиндельная насадка, изображенная на рис. 1, собрана полностью из нормализованных узлов и деталей, приведенных в табл. 1.

1. Типовая насадка из нормализованных узлов и деталей (см. рис. 1)

№№ поз	Наименование деталей	ГОСТ	Табл. или рис.
1	Фланец переходной	—	Табл. 2
2	Конус Морзе поводковый	—	Табл. 3
3	Винт М6×45	1491—72*	—
4	Конус	—	Рис. 7
5	Оправка	—	То же
6	Гайка	—	»
7	Кольцо ВЭ-55	2832—77	—
8	Шарикоподшипник 30×55×13	8338—75	—
9	Кольцо 55×49×3	—	—
10	Кольцо 36×30×3	—	—
11	Масленка VI-1	—	—
12	Корпус	—	Рис. 8
13	Крышка	—	Рис. 9
14	Подшипник 7×12×8	4060—78	—
15	Блок колес	—	Табл. 4
16	Прокладка	—	—
17	Гайка и ось (17а)	—	Рис. 10
18	Блок	—	Табл. 5
19	Колесо ведущее	—	Рис. 11
20	Винт М6×10	—	—
21	Шпиндель	—	Табл. 7
22	Обойма	—	Рис. 12
23	Втулка	—	То же
24	Болт М6×14	7805—70*	—
25	Болт d ₂ ×l	7805—70*	—
26	Втулка	—	Табл. 3
27	Винт М6×12	1481—75*	—

Продолжение табл. 1

№№ поз.	Наименование деталей	ГОСТ	Табл. или рис.
28	Втулка	—	Табл. 3
29	Винт М3×8	17475—72*	—
30	Шпонка 4×4×10	СТ СЭВ 180—75	—
31	Винт М6×30	1491—72*	—
32	Кольцо резиновое	—	—
33	Сухарь и вкладыш	—	Табл. 6

Примечание. Винт 20, М6×10 — головка винта $D = 16$ мм.

Болт 25 — для крепления втулок М10×45, М12×65 и М14×35 — выбирается в зависимости от станка. Винт 29, М3×8 для крепления крышки 13 и контровки гайки 6.

Шпонка 30 для ведущего колеса 19. Винт 31 М6×30 — для крепления обоймы 22 к корпусу 12.

Кольцо 32 из маслостойкой резины — внутренний диаметр $71^{+0,3}$ диаметр резины $2^{+0,2}$ мм. Кольцо устанавливается на оси 17. Прокладка 16 $108 \times 102 \times 0,5$, материал — паронит. Эти нормализованные узлы и детали применяются и для малогабаритных насадок с раздвижными шпинделями (см гл. 6).

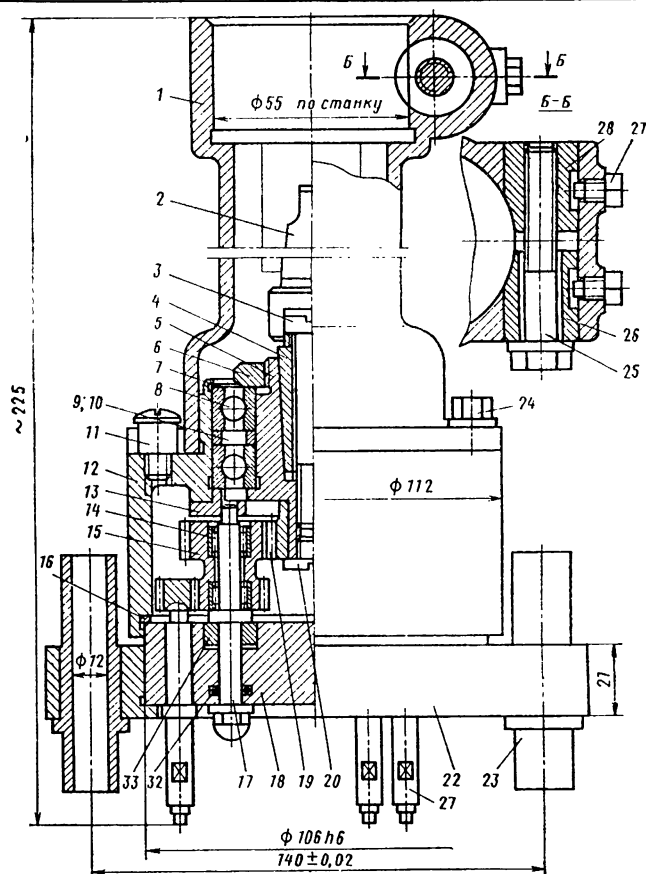


Рис. 1

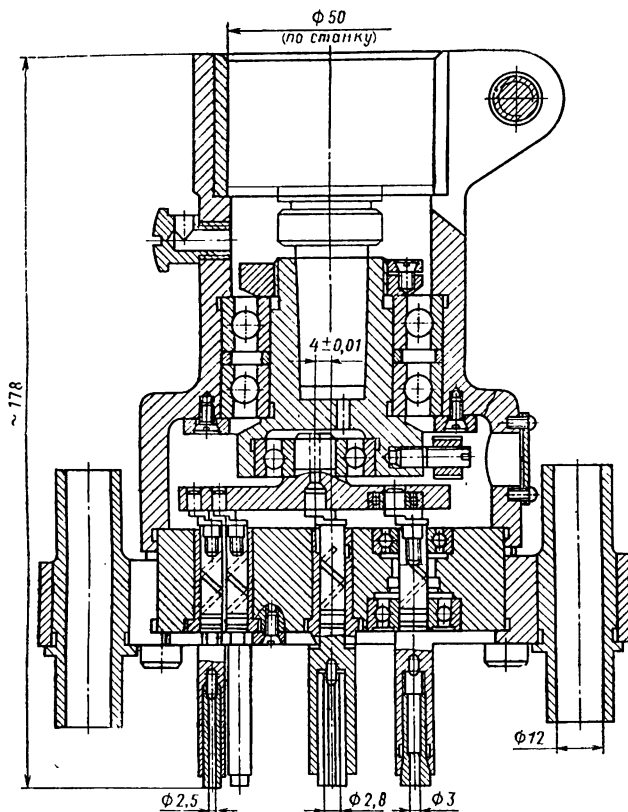


Рис. 2

Вращение шпинделей осуществляется зубчатой передачей, смонтированной на игольчатых подшипниках. Отверстия для инструментальных шпинделей в блоке 18 выполняются в соответствии с расположением осей обрабатываемых отверстий.

На рис. 2 приведена специальная насадка, где вращение шпинделей производится кривошипным поводком. Все шпиндели связаны одним водилом. Межцентровое расстояние между шпинделями при диаметре сверла до 2,5 мм равно 6 мм, до 4 мм — 8 мм и до 6 мм — 12 мм.

В конструкции предусмотрены два типа шпинделей. Поводок одного типа шпинделей вставлен непосредственно в отверстие водила, а другого — через шарикоподшипник.

Насадка крепится на шпинделе станка разжимной втулкой.

Для устранения дисбаланса в корпусе предусмотрено специальное окно. Обработку близколежащих отверстий, расположенных в один ряд, можно выполнить специальной насадкой типа ГЭ — рис. 3.

Крепление инструмента в шпинделе производится различными способами, приведенными в таблицах 2, 3, 4.

При необходимости осуществления связи насадки с приспособлением при

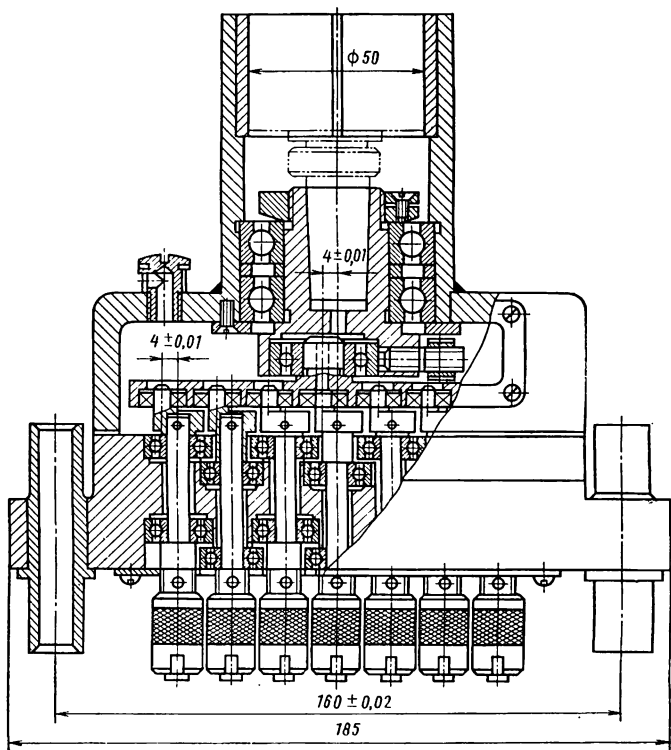


Рис. 3

обеспечении фиксации и зажима обрабатываемой детали, применяется компоновка, приведенная на рис. 4.

Подвесная кондукторная плита *б* закрепляется винтами на колонках *1*, которые направляются втулками *2* и *5*. Пружина *3* обеспечивает зажим обрабатываемой детали через плиту *б*; *4* — защитный кожух.

Основные технические требования к насадкам:

1. Отклонение от параллельности осей шпинделей относительно посадочного отверстия фланца не более 0,02 мм на длине 200 мм.
2. Отклонение от параллельности направляющих втулок для колонок относительно осей шпинделей не более 0,015 мм на длине 100 мм.
3. Вращение шпинделей должно быть плавным.
4. При передаточном отношении $i = 1$ обрабатываются одинаковые или близкие по диаметру отверстия.

К силовым головкам мод. ГСФ-2 насадки устанавливаются на передней плите головки, центрируются цилиндрическим буртом диаметром 60h6 (рис. 5), фиксируются шпонкой *1* и крепятся четырьмя винтами М8×22.

Инструментальные шпиндели приводятся во вращение шпинделем головки через поводок *2*, центральное зубчатое колесо и зубчатые колеса *3*, расположенные в специальном корпусе *4*, являющимся сменной деталью насадки.

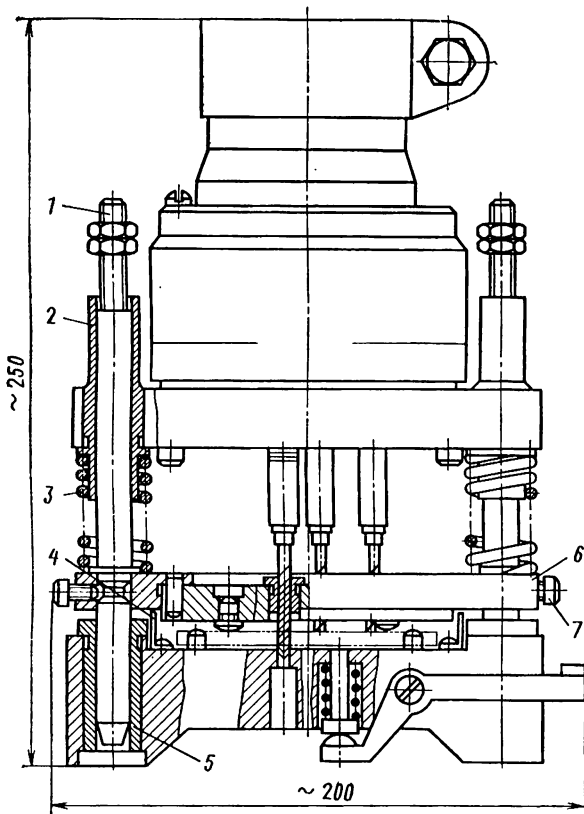


Рис. 4

Шпиндели устанавливаются в корпусе 4 в специальных гнездах, расточенных соответственно осям отверстий обрабатываемой детали.

Для иного расположения осей шпинделей изготавливается новый корпус 4. При этом должно быть обеспечено нормальное зацепление зубчатых колес 3 с ведущим колесом, закрепленным на валу поводка 2.

Сменная кондукторная плита 5 должна иметь отверстия для направления инструмента, выполненные по координатам расположения шпинделей в сменном корпусе 4.

Аналогичная конструкция насадки приведена на рис. 6. Вращение шпинделей осуществляется водилом, а не зубчатой передачей. Частота вращения водила равна частоте вращения шпинделей. Для изменения расположения и числа шпинделей необходимо сменить водило, сменный корпус и кондукторную плиту. Число шпинделей ограничивается мощностью электродвигателя. Наименьшее расстояние между центрами шпинделей 10 мм. Наибольшая частота вращения шпинделей 2800 об/мин. Взаимное расположение осей шпинделей может быть любым в пределах диаметра 82 мм.

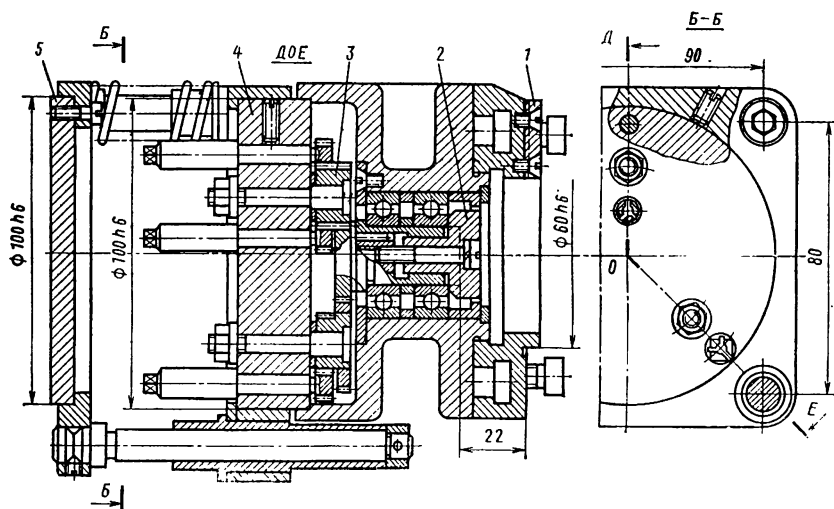


Рис. 5

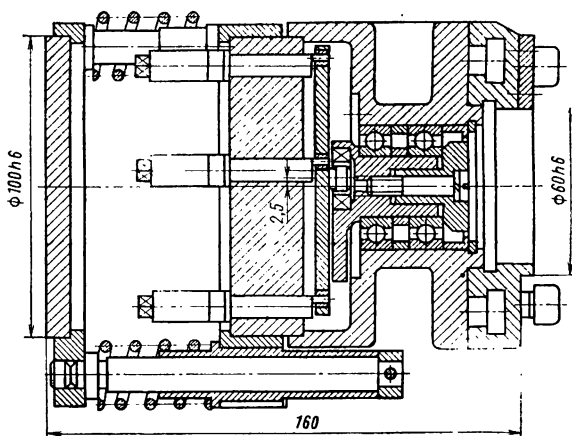


Рис. 6

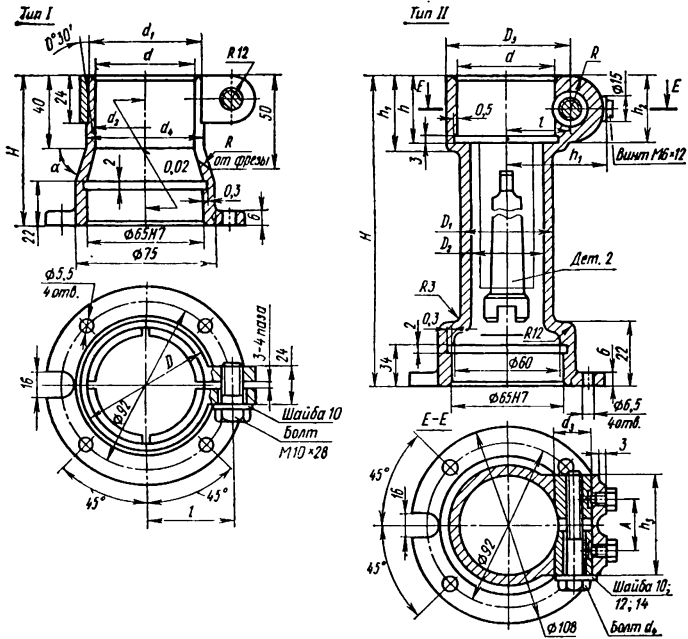
ДЕТАЛИ НАСАДОК

Размеры и технические условия на детали насадок представлены в таблицах и на рисунках.

Переходные фланцы I и II типов, предназначенные для крепления насадок на шпинделе станков, даны в табл. 2.

Поводковый конус служит для передачи вращения от шпинделя станка к инструментальным шпинделям и выполняется по размерам конуса станка.

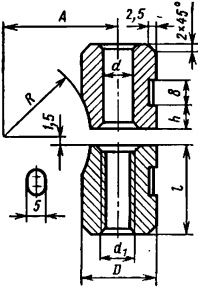
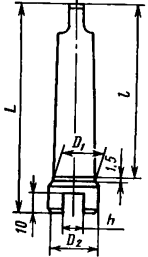
2. Размеры фланцев переходных, мм



Тип	Модель станка	d_1 , поле допуска H7	d_1 , поле допуска h9	d_2	H	h	D_1	d_3 , поле допуска H7	A	l	d_4
I	СН-12А	50	58	57,79	75	—	—	—	—	—	—
	5053	55	64	63,79	80	—	—	—	—	—	—
II	НС-12Б	48	—	—	162	30	45	21	24	131	M10x45
	2118	55	—	—	182	35	50	21	27	34,5	
	2А125	70	—	—	215	45	65	25	34	43	M14x85

Примечания. $d_4 = d + 10$ мм; $h_1 = h + 5$ мм; $h_2 = h$; $D_2 = D_1 - 10$ мм; $D_3 = d + 10$ мм; $R = \frac{h_2}{2}$; $h_4 = d$. Материал — алюминиевый сплав АЛ11.

3. Размеры зажимных втулок и поводковых конусов, мм

Эскиз	Наименование	Размеры	Модель станка			
			НС-12Б	2118	2А125	2А135
	Втулки	D , поле допуска h	21		25	30
		d	10,5		12,5	14,5
		l	22,5	26	33,5	43,5
		R	24	27,5	35	46
		A	31	34,5	43	55
		h	6,5	8,0	11,5	17
		d_1	M10		M12	M14
	Конус	Конус Морзе	1	2	3	4
		D_1	12,240	17,980	24,051	31,542
		D_2	26	30	32	35
		h , поле допуска H12	10		12	15
		l	65,5	78,5	98	123

Примечание. Материал втулки — сталь 45, оксидировать; конуса — сталь У8А, калить до HRC 50—55.

Размеры зажимных втулок 26 и 28 и поводкового конуса 2 даны в табл. 3. Исполнительные размеры гайки 6, оправки 5 и конуса 4 даны на рис. 7. Детали 6 и 5 применяются в компоновках всех типов насадок (материал — сталь 45), а деталь 4 — только при использовании конусного поводка, устанавливаемого в шпинделе станка (см. табл. 2, тип II). Материал — сталь У10А, калить HRC 50—55.

На рис. 8 представлен корпус 12, который применяется для специальных насадок и насадок типа ГРШ, РГРШ с зубчатой или кривошипной передачей. Материал — алюминиевый сплав АЛ-11.

На рис. 9 представлены крышки в трех исполнениях, число которых равно числу шпинделей в насадке. Материал крышек — сталь 45, твердость HRC 40—45, оксидировать.

В табл. 4 приведены блоки зубчатых колес 15 двух исполнений. Составной блок рекомендуется применять для четырехшпиндельных насадок. Цельный блок монтируется на игольчатых подшипниках.

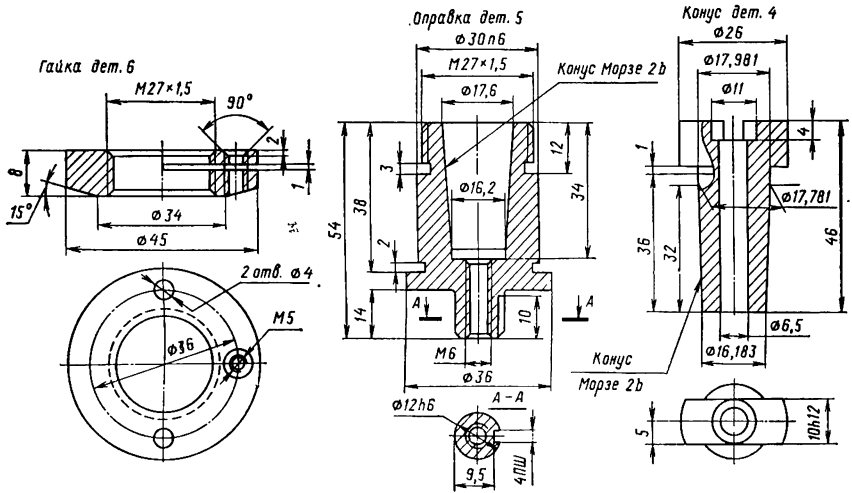


Рис. 7

Ось 17а и гайка 17, представленные на рис. 10, предназначены для установки блока зубчатых колес. Материал оси — сталь 20Х, закалить до HRC 58—62. Гайка из стали 45.

Исполнительные размеры блока 18 трех исполнений (по числу шпинделей) даны в табл. 5. Ведущее колесо 19 (рис. 11), устанавливается на оправке 5 и

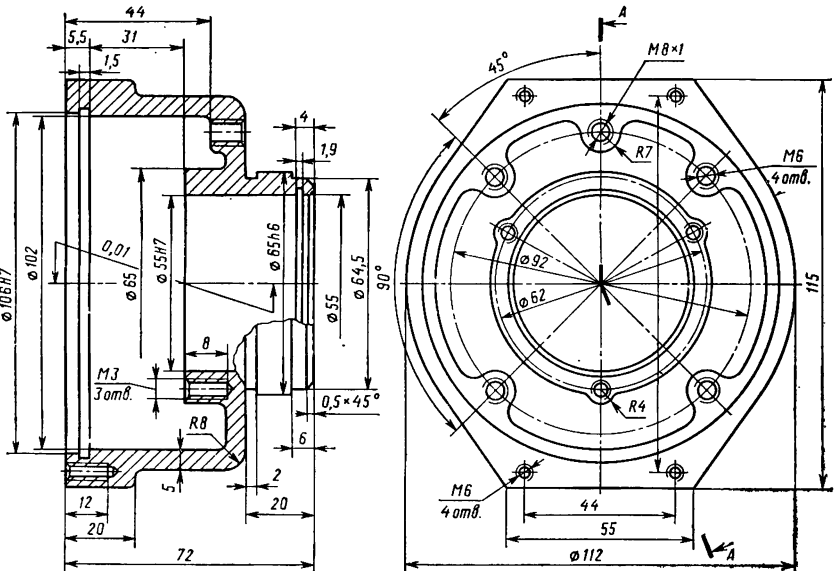


Рис. 8

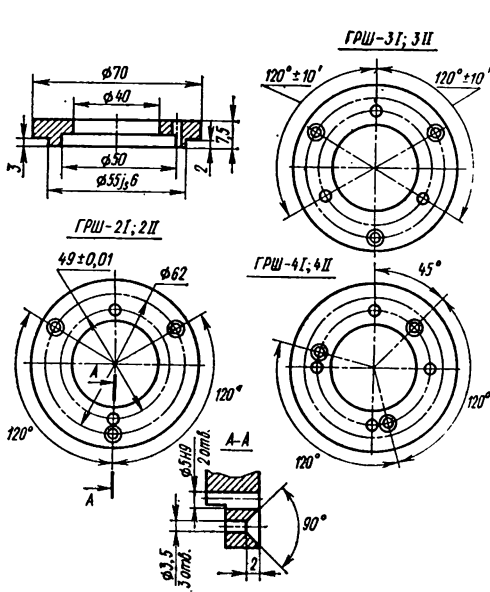


Рис. 9

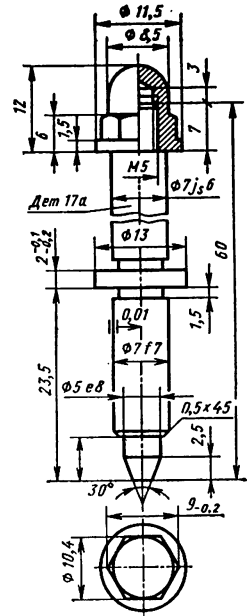


Рис. 10

служит для передачи вращения блочным зубчатым колесам 15. Модуль $m = 1$, число зубьев $z = 24$, угол зацепления 20° , диаметр измерительного рлика 1,732 мм, контрольный размер по роликам 26,413 мм. Материал — сталь 40X, калить до HRC 35—40, оксидировать.

Обойма 22 совместно с направляющей втулкой 23 представлены на рис. 12 и применяются в насадках ГРШ, РГРШ и специальных насадках подоб-

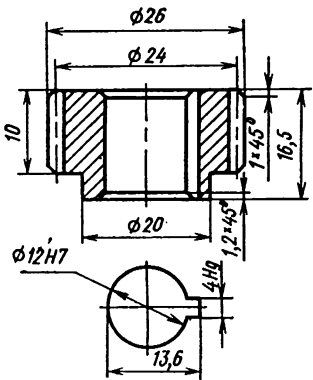


Рис. 11

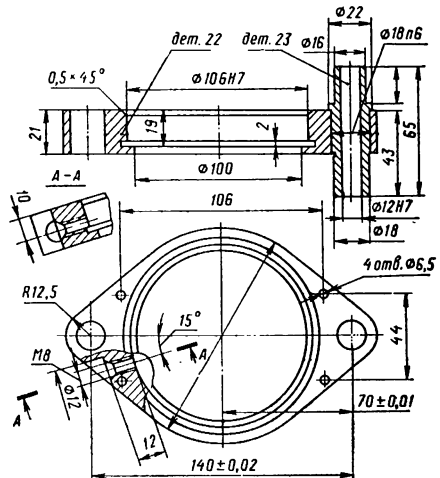
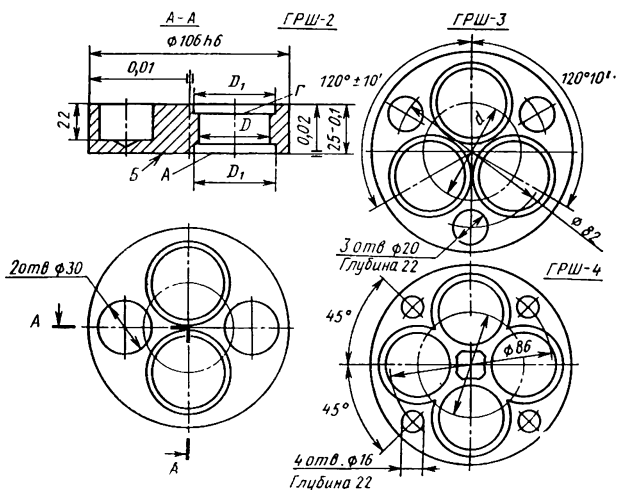


Рис. 12

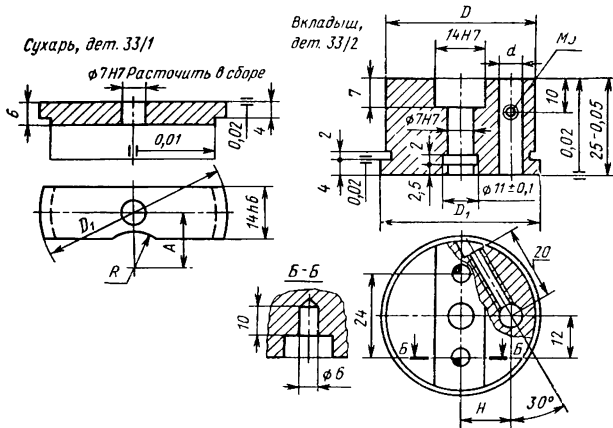
Б. Размеры блока (деталь 18), мм



Параметр	Исполнение насадки		
	ГРШ 21— ГРШ 2111	ГРШ 31— ГРШ 3111	ГРШ 41— ГРШ 4111
D , поле допуска $H7$	46	44	38
D_1 пред. откл. $+0,1$	49	47	42
d пред. откл. $\pm 0,01$	49	54	58

Примечание.
 Материал — сталь 45, оксидировать. Отклонение от параллельности поверхностей A и B не более $0,01$ мм, а поверхностей A и F — не более $0,02$ мм.

6. Размеры сухарей и вкладышей, мм



№ поз.	Параметр	Исполнение насадки ГРШ								
		2I	2II	2III	3I	3II	3III	4I	4II	4III
1	D , поле допуска $h6$	46			44			38		
	D_1 пред. откл. $-0,1$ $-0,2$	49			46,8			41		
	R				—			6,1		
	A				—			12,5		
2	d , поле допуска $H7$	7	9	12	7	9	12	7	9	12,0
	H , пред. откл. $\pm 0,01$	19	18	16,5	18	17	15,5	15	14	12,5
	D , поле допуска $h6$	46			44			38		
	D_1 пред. откл. $-0,1$ $-0,2$	49			46,8			38		

Примечание. Сухарь 33/1 — сталь 45; деталь 33/2 (вкладыш) — сталь 45, оксидировать. Биение D относительно диаметра $7H7$ не более 0,01 мм. Отклонение от осей диаметром $7H7$ и d не более 0,02 мм на длине 100 мм

ного типа. Материал обоймы — алюминиевый сплав АЛ-11, втулок — сталь 45, калить до $HRC\ 40-45$.

В табл. 6 даны размеры сухарей 33/1 и вкладышей 33/2, число которых определяется числом шпинделей насадки.

Эти детали применяются и в малогабаритных насадках с раздвижными шпинделями (см. гл. 6).

УЗЛЫ ШПИНДЕЛЕЙ

Инструментальные шпиндели с зубчатой передачей применяются также в специальных и специализированных малогабаритных насадках с раздвижными шпинделями (см. гл. 6).

Размеры, исполнения и типы шпинделей с зубчатой передачей (конструктивный узел) приведены в табл. 7.

Размеры и исполнения шпинделей с кривошипной передачей (конструктивный узел) даны в табл. 11. В исполнениях I и II шпиндель смонтирован в направляющей втулке, а в исполнении III — на шарикоподшипниках.

Крепление режущего инструмента в шпинделях производится с помощью цанги или разжимной конусной втулки.

Типовая конструкция крепежной части шпинделя и основные рекомендуемые размеры окончания шпинделя и зажимной разрезной втулки, даны в табл. 15.

Размеры шпиндельных узлов приведены в таблицах 8, 9, 10, 12, 13, 14

Шпиндели для сверлильных и резьбонарезных насадок (конструктивный узел), применяемых на силовых головках ГСФ-02 и ГРН-01, показаны на рис. 13.

В зависимости от типа насадки шпиндель может быть с эксцентриком (тип I) или с зубчатым колесом (типы II и III).

Крепление хвостовика эксцентрикового поводка и зубчатого колеса производится с помощью расклинивающего штифта и стопорного винта.

Шпиндельный узел устанавливается в корпусе насадки и крепится стопорным винтом.

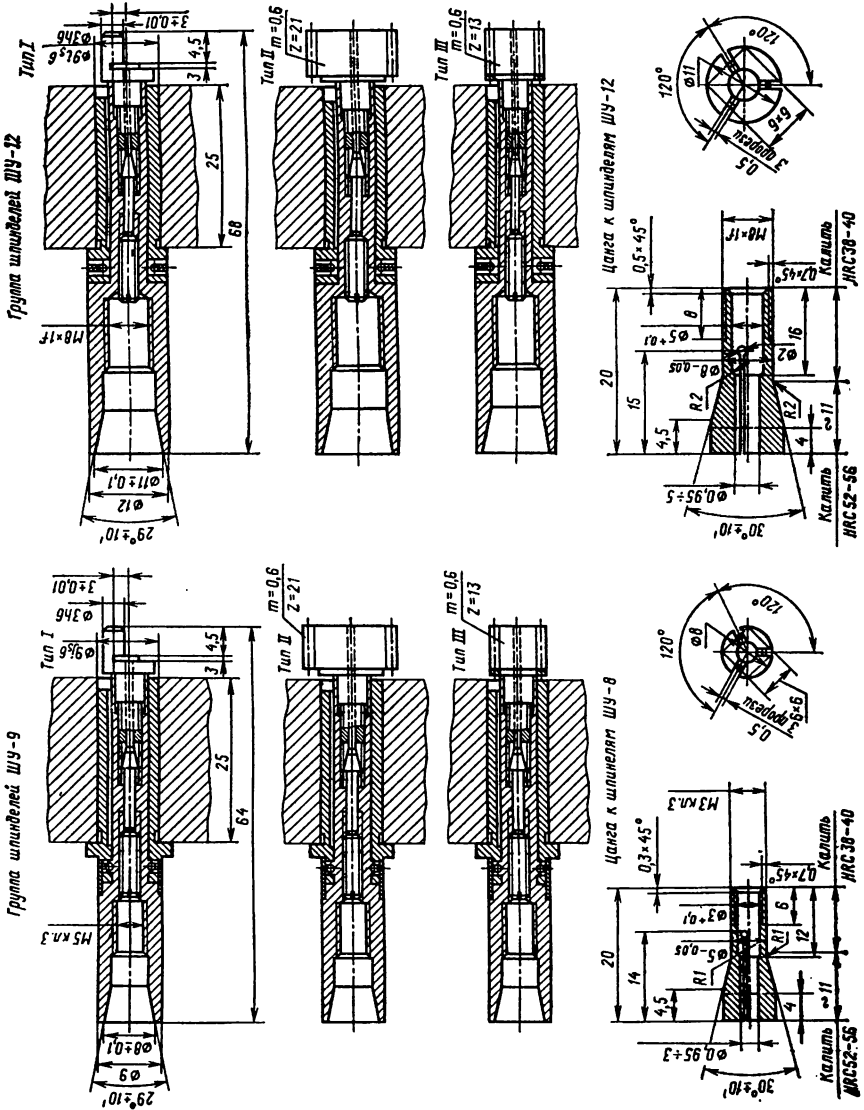
Осевые нагрузки воспринимаются специальным шариковым упорным подшипником.

Крепление режущего инструмента производится в цанге, которая ввертывается в шпиндель.

Наибольший диаметр хвостовика инструмента, устанавливаемого в шпиндель ШУ-9, — 3 мм, а ШУ-12 — 5 мм.

Наибольшие допустимые осевые нагрузки для шпинделя ШУ-9 — 1000 Н, а для ШУ-12 — 1300 Н.

Шпиндели ШУ-9 применяются для обработки отверстий диаметром до 3 мм с малым межцентровым расстоянием (не менее 10 мм)



7. Размеры, исполнения и типы шпинделей с зубчатой передачей (конструктивный узел), мм

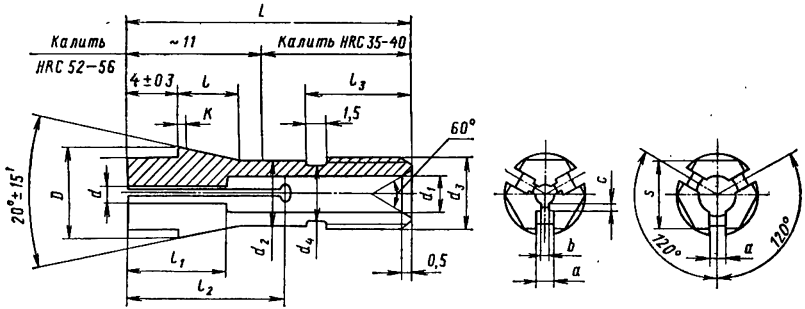
Эскиз	Параметр	Исполнение шпинделя					
		I		II		III	
		Тип шпинделя					
		A	Б	A	Б	A	Б
	d сверла	1—2,5		2,9—4,0		4,1—6,0	
	D	7		9		12	
	d_1 , поле допуска $h7$	5,0		6,0		7,0 ₁	
	d_2	M3		M4		M5	
	d_3 , поле допуска $h6$	3,2		4,2		5,2	
	d_4	5,5 ₁	5,3	6,5	6,3	7,5	7,3
	H	13		14		15	
	h	5		6		7	
	b	—		2,2		3,2	
	m	0,5	0,5	1	0,8	1	1
	z	20	12	11	9	13	10
	d_a	10	6,0	11	7,2	13	10
	d	11	7,24	13,64	9,44	15,94	12,76
	\bar{h}_c	—	0,651	1,395	1,197	1,058	1,472
	\bar{s}_c	—	0,869	1,796	1,478	1,753	1,908
s	—	+0,24	+0,32	+0,4	+0,15	+0,48	

Продолжение табл. 7

№ поз.	Комплекующие детали	Число	№№ табл.
1	Цанга	1	8
2	Кольцо	1	9
3	Втулка	1	9
4	Шпиндель	1	10
5	Зубчатое колесо для шпинделя типа А	1	—
6	Зубчатое колесо для шпинделя типа Б	1	—
7	Сепаратор	1	9
8	Шарик диаметром 2 к исполнению II и диаметром 1,588 к исполнению III	10	—

Примечание. Радиальное биение шпинделя не более 0,02 мм и осевое — не более 0,05 мм.

8. Размеры цапг (деталь 1, табл. 7), мм

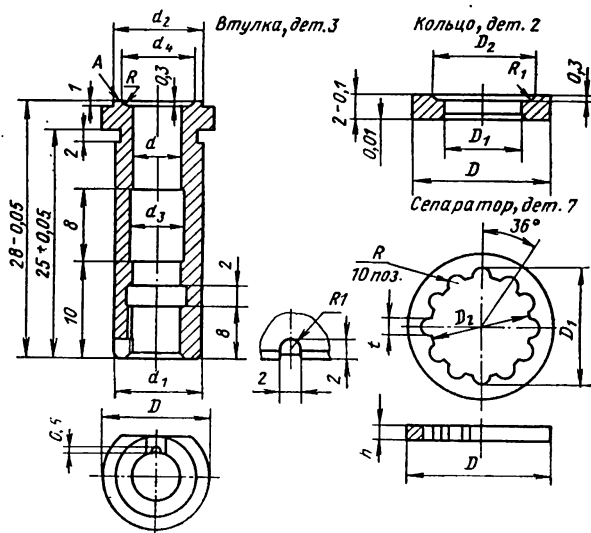


Параметр	Исполнение шпинделя		
	I	II	III
d , поле допуска H7	1,0—2,5	2,9—4,0	4,1—6,0
D — 0,05	6,5	8,0	11
d_1 пред. откл. +0,1	2,8	4,1	6,1
d_2 , поле допуска h6	5,1	6,1	8,1
d_3 , резьба	M5	M6×0,75	M8×0,75
d_4	3,8	5,0	7,0
k + 0,2	0,5	1,0	1,2
L — 0,7	22	24	30
l — 0,3	4,5	5,0	5,2
l_1 — 0,25	7,5	8,0	9,0
l_2 — 1,0	12	14	20
l_3 — 0,2	8	9	10
s — 0,3	6	7	9

Примечание.

Материал — сталь У8А. Биение a относительно конуса 20° не более 0,01 мм.

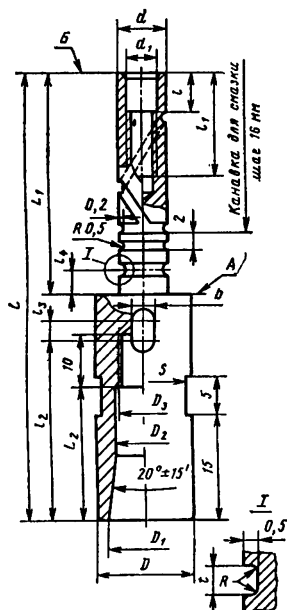
9. Размеры кольца, втулки и сепаратора (детали 2, 3 и 7, табл. 7), мм



Исполнение шпинделя	Кольцо 2			Втулка 3					Сепаратор 7						
	D	D ₁ , поле допуска H9	D ₂ ±0,02	D	d, поле допуска H7	d ₁ , поле допуска k6	d ₂	d ₄ ±0,02	h	D	D ₁	D ₂ ±0,1	t	R	h
I	7,4	5	—	10	5	7	7	—	8,5	—	—	—	—	—	—
II	9,4	6	6,6	12	6	9	9	6,6	10,5	9,5	8,2	6,6	1,6	0,8	0,8
III	12,5	7	8,0	16	7	12	12	8,0	14	12,5	10	8,0	2,2	1,1	1,0

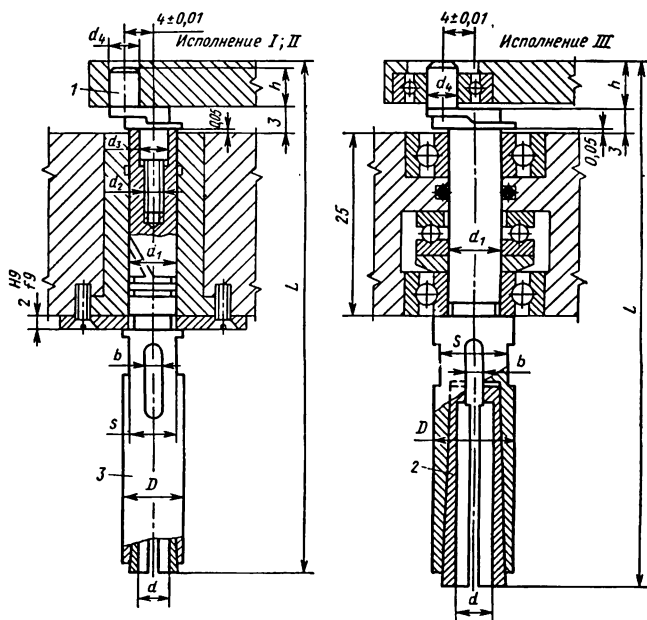
Примечание. Материал деталей 2, 3 — сталь ШХ15, закалить до HRC 58—62; материал детали 7 — латунь Л62. Биение d₁ относительно d (деталь 3) не более 0,01 мм в биение торца A относительно d не более 0,01 мм.

10. Размеры шпинделя (деталь 4, см табл. 7), мм



Параметр	Исполнение шпинделя		
	I	II	III
D , пред. откл. $+0,05$	7,4	9,4	12,5
D_1 , пред. откл. $+0,05$	6,5	8,0	11
D_2 , поле допуска $H7$	5,1	6,1	8,1
D_3 резьба	M5	M6 × 0,75	M8 × 0,75
d , поле допуска $f7$	5,0	6,0	7,0
d_1 , поле допуска $H7$	3,2	4,2	5,2
d_2 резьба	M3	M4	M5
L_1 , пред. откл. L	56	58	64
L_2	30	31	31,4
l	11	12	18
l_1	3,5	4,5	5,5
l_2	10	12	15
l_3	—	22	27
l_4	—	2,0	3,0
b	—	2,5	3,0
R	—	2,2	3,2
t	—	0,8	1,2
s , пред. откл. $-0,1$	—	2,0	2,5
S , пред. откл. $-0,2$	6	8	11

Примечание. Материал — сталь 20Х, шлифовать на глубину 0,1—0,2 мм; калять до HRC 56—62. Валик d полировать, хромировать. Биение конуса и d_1 относительно d не более 0,005 мм. Биение торцов A и B относительно оси не более 0,01 мм.

11. Размеры и исполнения шпинделей с кривошипной передачей (конструктивный узел), мм


Исполнение шпинделя	d сверла	D	d_1 , поле допуска $f7$	d_2	d_3 , поле допуска $h6$	d_4 , поле допуска $f9$	h	b	S	L
I	$1 \div 2,5$	5,8	5,0	M3	3,2	3,0	4	1,6	5	70
II	$2,9 \div 4,0$	7,8	6,0	M4	4,2	4,0	5	2,0	7	70
III	$4,1 \div 6,0$	11,8	7,0	M5	5,2	5,0	6	3,0	10	72

Примечание. Поводок 1 — табл. 12; втулка 2 — табл. 13; шпиндель 3 — табл. 14. Детали 1—3 см. в табл. 7.

12. Размеры поводка (деталь 1, табл. 11), мм

Эскиз	Параметр	Исполнение шпинделя		
		I	II	III
	d , поле допуска $f9$	3,0	4,0	5,0
	d_1 резьба	M3	M4	M5
	d_2 , поле допуска $h6$	3,2	4,2	5,2
	d_3	5,8	7,8	10,8
	l	5	6	7
	l_1	4	5	6
	L	16	18	21
	H	2,6	2,1	1,1

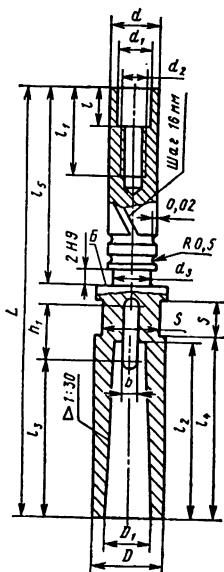
Примечание. Материал — сталь ШХ15; калить до $HRC\ 56-62$.

13. Размеры втулки зажимной (деталь 2, табл. 11), мм

Эскиз	Исполнение шпинделя	d , поле допуска $H7$	d_1	b	b_1	h	l	L
	I	1÷2,5	4,867	0,5	1,6	1,5	23	24
	II	2,9÷4,0	6,867	0,8	2,0	2,0	24	26
	III	4,1÷6,0	8,867	1,0	3,0	2,5	25	27

Примечание. Материал — сталь У8А, калить до $HRC\ 52-56$. Биение образующей конуса относительно d не более 0,01 мм.

14. Размеры шпинделя (деталь 3, табл. 11), мм



Параметр	Исполнение шпинделя		
	I	II	III
d поле допуска $f7$	5,0	6,0	7,0
d_1 поле допуска $H7$	3,2	4,2	5,2
d_2 резьба	M3	M4	M5
d_3	4—0,1	5—0,1	6,5
D , пред. откл. —0,05	5,8	7,8	11,8
D_1 , поле допуска —H9	4,8	6,8	8,8
S , откл. пред. —0,1	5,0	7,0	10
b	1,6	2,0	3,0
l	4,5	4,5	5,5
l_1	11	12	13
l_2	23	25	26,5
l_3	19	22	23,5
h_1	6	7	8
l_4	26	27	28
l_5 , пред. откл. +0,05	27	27	25
L	60	60	62

Примечание. Материал — сталь 20X, цианировать на глубину 0,1—0,15 мм, закалить до HRC 58—62. Биение конуса и d , относительно d не более 0,005 мм. Биение торцов А и В относительно оси не более 0,01 мм. Валик d полировать и хромировать.

15. Типовая конструкция и основные размеры крепежной части шпинделя (конструктивный узел), мм

Эскиз	Параметр	Пределы зажимного диаметра						
		1,2±2,4	1,2±3,0	3,1±4,0	3,1±4,5	3,1±5,0	3,1±6,0	3,1±9
	D_1 , поле допуска $H6$	4,5	6,0	7,0	8,0	10	12	14
	D_2 , резьба	$4,5 \times 0,5$	$6 \times 0,5$	$7 \times 0,5$	$8 \times 0,75$	$10 \times 0,75$	$12 \times 0,75$	$14 \times 0,75$
	D_3 , поле допуска $H6$	4,0	5,0	6,0	7,0	9,0	10	13
	D	6,5	8,0	10	12	14	16	20
	H	14	14	14	16	22	22	22
L	36	36	36	40	50	50	55	
δ около	5,5	7,0	8,0	9,0	11	14	17	

Примечание. Размер b устанавливается по размерам поводка инструмента с зазором 0,1—0,2 мм. Диаметры D_1 и D_3 обрабатываются с допуском $H6$ по наружному диаметру.

НАСАДКИ С РАЗДВИЖНЫМИ ШПИДЕЛЯМИ

Насадки с раздвижными шпинделями предназначены для одновременной обработки отверстий в различных деталях. Насадки komponуются шпиндельными блоками, шпиндели которых могут устанавливаться по координатам обрабатываемых отверстий в пределах предусмотренной конструкцией блока диапazона.

Шпиндельный блок определяет способ его установки в корпусе насадки и кинематику механизма, передающего крутящий момент инструментальному шпинделю.

Для приставных блоков с зависимым перемещением в корпусе насадки предусматривается цилиндрическая наружная или внутренняя базовая поверхность, по которой осуществляется перемещение блока вокруг оси насадки. Вращение инструментальных шпинделей производится с помощью зубчатых колес.

Приставные блоки произвольного перемещения крепятся к прямолинейной плоскости корпуса насадки, а вращение шпинделей производится карданной передачей.

Насадки с раздвижными шпинделями делятся на насадки: закрепляемые на шпинделе сверлильного станка, на пиноли силовой головки пинольного типа и на стыковочной поверхности корпусной силовой головки.

Крутящий момент и подача в насадках, устанавливаемых на сверлильном станке или пинольной силовой головке, осуществляются от шпинделя или пиноли, а в корпусной силовой головке — от выходного вала головки и силового стола, на котором установлена головка.

Шпиндельные блоки выбираются в зависимости от параметров и схемы расположения обрабатываемых отверстий в деталях.

Существуют несколько видов шпиндельных блоков, которые подразделяются на 2 основные группы по конструктивному признаку: приставные и вставные.

Приставные блоки имеют две степени свободы: перемещение всего блока вокруг оси насадки и перемещение инструментального шпинделя по оси блока. Вставные одноколенные блоки имеют одну степень свободы — перемещение шпинделя по оси блока, а двухколенные и эксцентрично установленные блоки шпинделей в базовом диске имеют две степени свободы перемещения (первые — за счет двухосевого блока, а вторые путем вращения диска и вращения шпинделя в блоке).

Приставные блоки, приведенные в табл. 1, могут устанавливаться в корпусах насадок простейших конструктивных форм, которые рекомендуются для серийного производства.

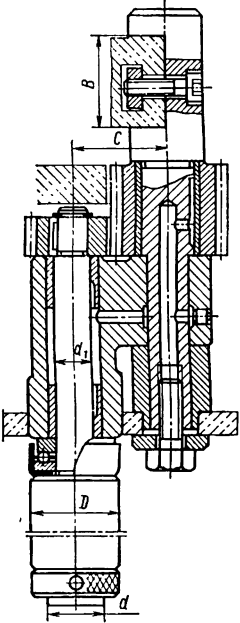
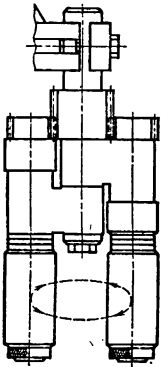
Типовые компоновки насадок показаны на рис. 2 и 3.

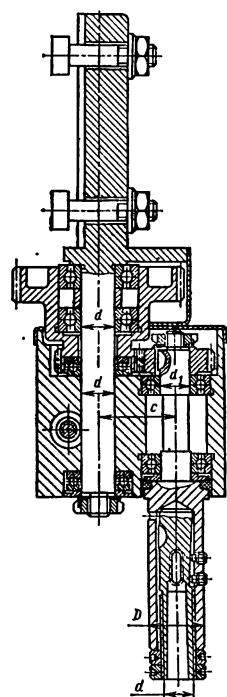
Блок шпинделя радиусного перемещения, основные размеры которого приведены в табл. 2, монтируется в корпусе насадки с базированием на внутреннюю цилиндрическую поверхность.

Радиус опорной поверхности блока $R = \frac{D}{2}$, где D — внутренний посадочный диаметр корпуса насадки.

Перемещение блока ограничено установленным угловым диапазоном, а инструментальный шпиндель может поворачиваться вокруг оси блока на 360° .

1. Типовые конструкции приставных шпиндельных блоков

Эскиз	Характеристика блока
	<p>Однорядчатый шпиндельный блок монтируется на кольцевом корпусе насадки с посадочным фланцем B и пазом для крепления блока. Диаметр фланца выбирается в зависимости от диапазона расположения осей обрабатываемых отверстий.</p> <p>Шпиндель имеет два перемещения \rightarrow вокруг оси установочного валика и образующей фланца.</p> <p>Вращение шпинделя производится от зубчатого колеса, закрепленного на шпинделе сверлильного станка.</p> <p>Рекомендуемые размеры: $B = 35 \pm 40$ мм, $D = 30$ и 40 мм; $d = 20$ и 26 мм; $d_1 = 15$ и 20 мм.</p> <p>Для установки шпинделей по координатам обрабатываемых отверстий применяются специальные шаблоны</p>
	<p>Двухрядчатый шпиндельный блок, отличается от предыдущего наличием двух шпинделей, которые приводятся во вращение от одного зубчатого колеса.</p> <p>Каждый шпиндель в отдельности имеет возможность поворачиваться на оси установочного валика.</p> <p>Для установки шпинделей в заданное положение применяют шаблон</p>

Эскиз	Характеристика блока
	<p>Шпиндельный блок для сверления отверстий диаметром до 15 мм в деталях из легких сплавов.</p> <p>Блок крепится к корпусу насадки болтами по двум Т-образным пазам.</p> <p>Все блоки получают вращение от одного ведущего колеса. Основные размеры блока: $D = 30$ мм; $d = 20$ мм; $d_1 = 17$ мм; $d_2 = 20$ мм; $C = 46$ мм</p>

Конструкция и основные размеры насадок с использованием данного блока нормализованы (МН 4486—63 — МН 4487—63).

Типовые компоновки насадок двух исполнений приведены на рис. 4, а основные размеры — в табл. 7.

При передаче крутящего момента на инструментальные шпиндели карданными валиками применяются приставные блоки, основные размеры и типовые конструкции которых приведены в табл. 3.

Шпиндели смонтированы во втулке, закрепленной в колодке, имеющей паз для крепления блока винтами в пазу корпуса насадки.

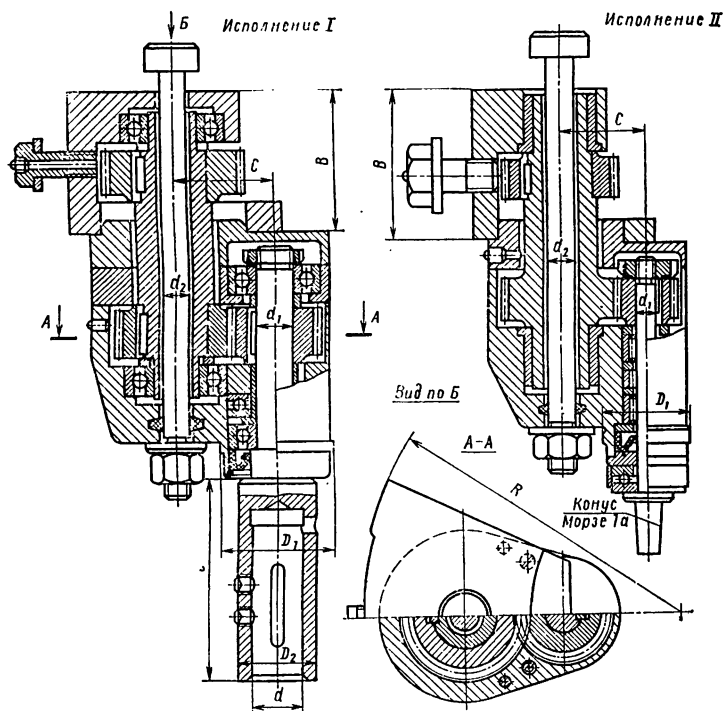
Блок типа I предусматривает крепление инструмента с помощью переходной втулки, а блок типа II — с помощью цангового патрона.

Шести-, восьми- и двенадцатишпиндельные насадки приведены в нормальях машиностроения МН 4488—63 — МН 4490—63. Крепление насадки к шпинделю станка производится с помощью переходного фланца по нормальям МН 1662—61 и МН 1663—61 (см. табл. 44 гл. 3).

Пояски D_1 служат для установки шпинделей по шаблону в соответствии с координатами отверстий обрабатываемых деталей.

Типовая конструкция насадки с креплением на невращающуюся часть станка показана на рис. 5, а основные размеры приведены в табл. 10.

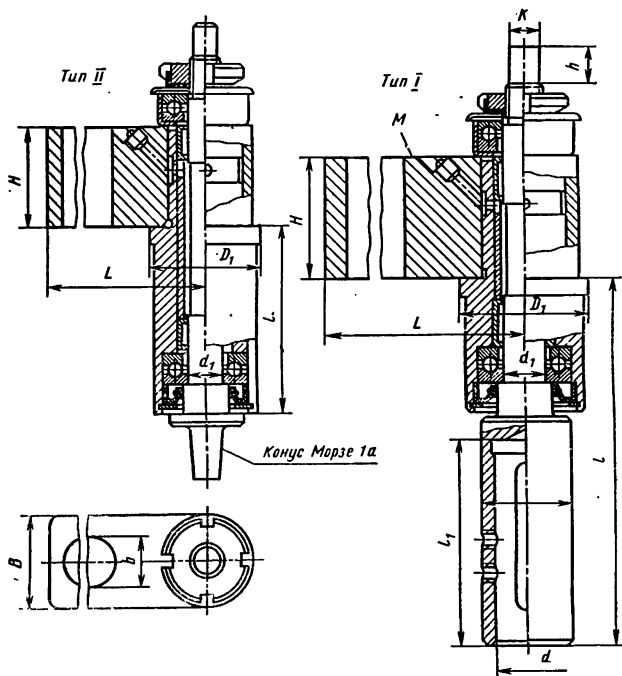
2. Основные размеры блока шпинделя радиусного перемещения, мм



Параметр	Исполнение I						Исполнение II
	Число шпинделей						
	3		4		4		
	Наибольший диаметр сверления						
	8	12	20	32	12	20	6,0
d , поле допуска H7	20	20	26	36	20	26	—
D_2 , поле допуска f7	32	32	40	50	32	40	—
D_1 , поле допуска h6	40	42	55	75	42	55	28
l , примерно	110	110	120	148	110	120	—
d_1 , поле допуска h6	12	15	20	25	15	20	9,0
d_2	10	12	16	16	12	16	10
c , примерно	38	40	50	60	40	50	20
t -модуль	2	2,5	3	3,5	2,5	3	1,5
u	1 : 2	1 : 2	1 : 3	1 : 2	1 : 2	1 : 3	1 : 3
B примерно	50	50	60	60	50	60	60
A	40	42	55	75	42	55	28

Примечание. u — передаточное отношение. A — наименьшее расстояние между центрами шпинделей по хорде (здесь и далее). Манжета по ГОСТ 8752—79.

8. Основные размеры блока шпинделя к насадкам с карданной передачей, мм



Параметр	Тип I			Тип II
	Наибольший диаметр сверления			
	8	12	20	6
d , поле допуска H7	20	20	26	—
D , поле допуска f7	32	32	40	—
d_1 , поле допуска h6	15	15	20	12
D_1 , поле допуска h6	35	35	45	32
l , примерно	120	20	130	40
l_1	90	90	100	—
L , примерно	130	130	140	125
H	40	40	40	35
B	30	30	30	30
b	17	17	17	17
A	35	35	45	32
Передачное отношение u	1 : 2	1 : 2	1 : 2	1 : 3,5

Примечание. Поводок K ; h — выполняется по форме и размерам соответственно карданному валуку.

Вяние оправки, установленной в шпинделе, замеряемое на расстоянии 100 мм от торца O — не более 0,03 мм. При контроле опорой елужит поверхность M . Манжета по ГОСТ 8752—79.

Вставные одноколенные блоки имеют одну степень свободы перемещения и базируются непосредственно в корпусе насадки.

В табл. 4 представлены три исполнения блоков, основные размеры и способы их крепления в корпусе насадки.

Блок типа *I* предназначен для обработки отверстий диаметром до 5 мм инструментом с цилиндрическим хвостовиком.

Блок типа *II* предусматривает крепление инструмента с помощью переходной втулки с конусом Морзе. Диаметр d_0 выходного валика выполняется по размерам отверстия зубчатого колеса.

Закрепление блока в корпусе насадки обеспечивается тангенциальным зажимом по диаметру D_2 или по типу, показанному на рис. 8.

Блок типа *III* переставной, устанавливается в корпусе насадки хвостовиком D_2 и закрепляется гайкой. Данный блок может применяться для обработки трех, четырех или пяти отверстий. Типовая компоновка насадки показана на рис. 9.

Блок шпинделя с эксцентрично расположенным инструментальным шпинделем во вращающемся базовом диске приведен в табл. 5. Тип *I* предназначен для крепления инструмента с помощью патрона.

Блоки типов *II* и *III* могут использоваться при обработке отверстий диаметром 14 мм и выше. Переходные втулки шпинделя обеспечивают регулирования инструмента вдоль его оси.

Шпиндель блока типа *III* монтируется на радиально-упорных подшипниках, воспринимающих осевую нагрузку.

Блоки трех типов закрепляются в установленном положении с помощью двух прижимных планок.

Типовые конструкции и основные рекомендуемые размеры вставных двухколенных блоков приведены в табл. 6.

Исполнительные размеры шпинделя блока типа *I* для крепления инструмента с цилиндрическим хвостовиком могут быть взяты из табл. 10 гл. 4.

Блоки типов *I*, *II* и *III* базируются в ступенчатом диске, жестко закрепленном в корпусе насадки.

Блок типа *IV* крепится винтами с помощью установленного внутри насадки кольца.

Для установки инструментальных шпинделей в заданное положение по шаблону выходная их часть выполнена с пояском D_1 .

Шаблон выполняется в координатах отверстий в соответствии с координатами отверстий обрабатываемой детали. Шаблон предназначен также и для быстрой настройки шпинделей.

Шаблон крепится на стойках насадки и в процессе работы предохраняет шпиндели от смещения.

Пример использования шаблона приведен на рис. 1, где также показаны отверстия для крепления блока к корпусу насадки.

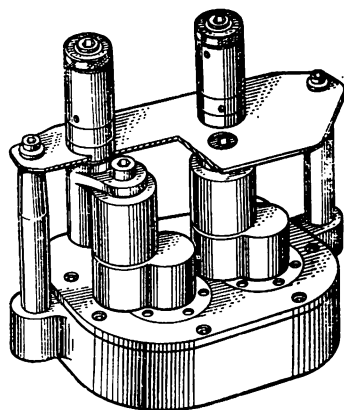
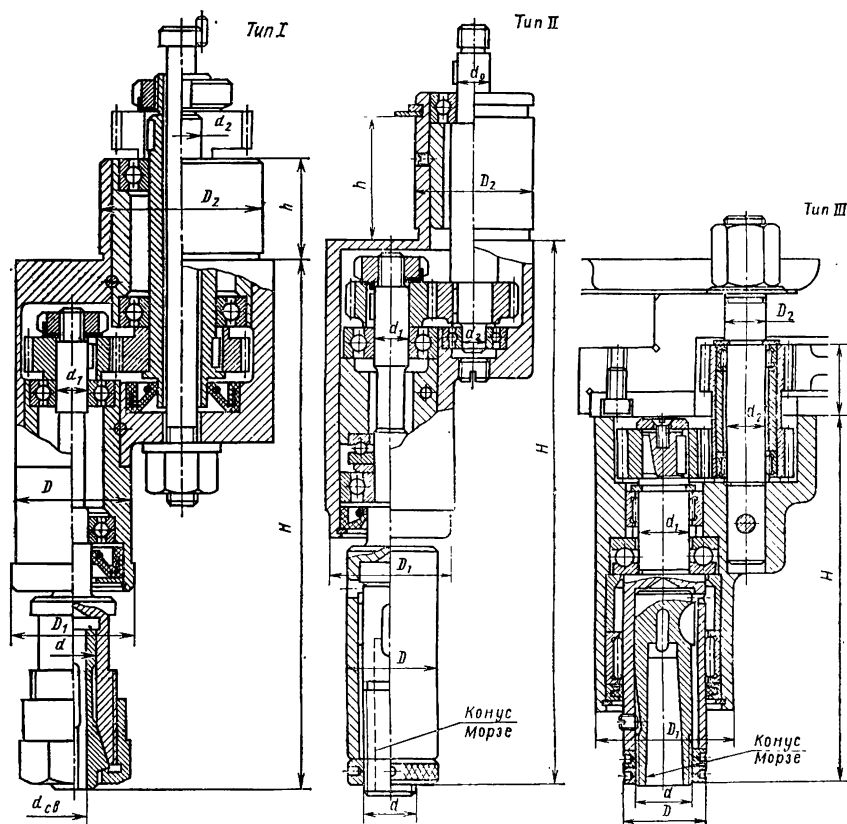


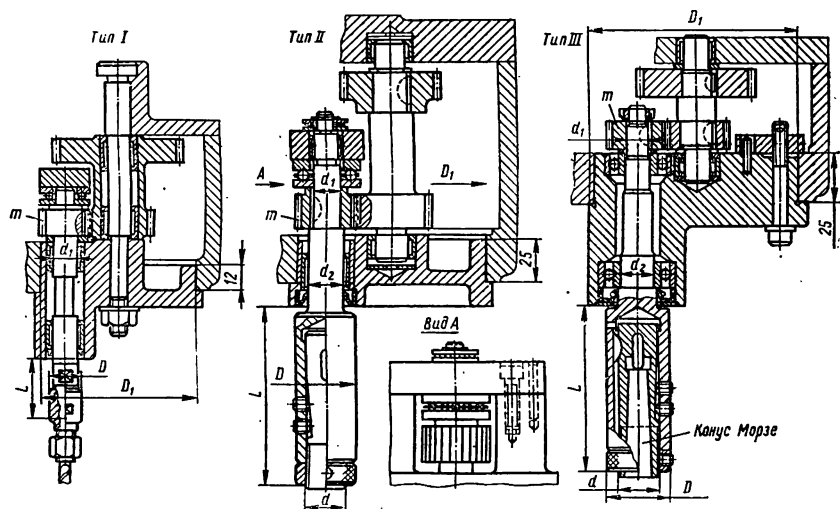
Рис. 1

4. Основные размеры блока одноколесных шпинделей, мм



Параметр	Тип шпинделя		
	I	II	III
$d_{св}$ — наиб. диаметр сверла	5,0	10	23
D , поле допуска $f7$	25	32	40
d , поле допуска $h6$	10	20	26
D_1 , поле допуска $h6$	26	30	65
d_1 , поле допуска j_{s6}	7,0	12	25
d_2 , поле допуска j_{s6}	15	8	17
D_2 , поле допуска $h6$	35	40	20
H , примерно	115	190	180
h , примерно	22	40	24
Конус Морзе	—	1	2
m -модуль	1	1,5	2,5—3
Зубчатое колесо шпинделя z	19	18	—
Зубчатое колесо валика z	29	18	—
Передаточное отношение u	1,5	1 : 1	1 : 1

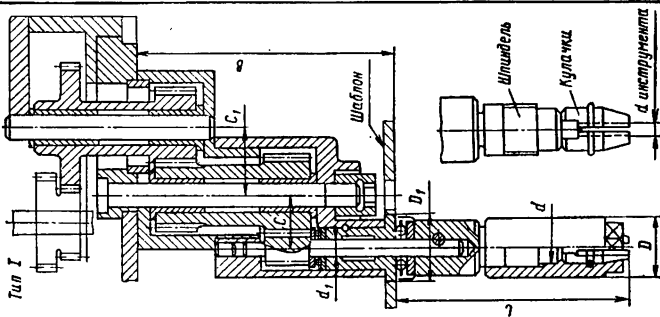
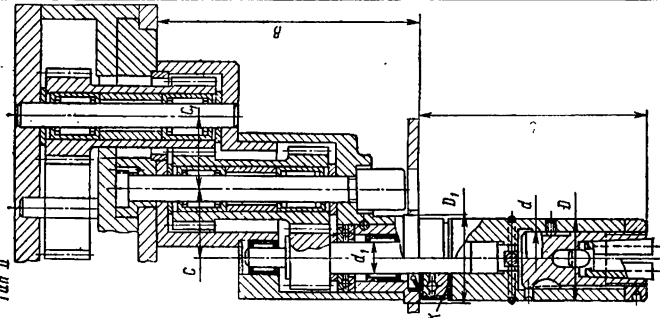
5. Основные размеры блока шпинделя радиусного перемещения, мм



Параметр	Тип I	Тип III		Тип II
	Конус Морзе укороченный	Конус Морзе №		
		1а	1	2
Наибольший диаметр сверла	7,0	14		23
d , поле допуска $h6$	—	20		26
D , поле допуска $f7$	14	32	40	32
d_1 , поле допуска $h6$	9,0	12		20
d_2 , поле допуска $h6$	—	15		25
D_1 , поле допуска $h6$	65	120		90
A для числа	22	85		35
шпинделей насадки	2	45		45
	3	50		60
	4	—		—
	L	25	190	120

[Примечание. Манжета по ГОСТ 8752—79*.

6. Типовые конструкции вставных двухколенных блоков шпинделей

Тип	Эскиз	Основная характеристика блока	Тип	Эскиз	Основная характеристика блока
I		<p>Наибольший диаметр сверления по чугулу $d_{св} = 6$ мм.</p> <p>Наименьшее расстояние между осями шпинделей по хорде, мм, при: двух шпинделях — 20 трех шпинделях — 22 четырёх шпинделях — 28</p> <p>Шести шпинделях — 40</p> <p>Диаметр патрона $D = 20$ мм; $l \approx 80$ мм; $d = 12$ мм; $d_1 = 8$ мм; $B \approx 95$ мм; $D_1 = 22$ С мм; $C = 20$ мм; $C_1 = 24$ мм.</p> <p>Передаточное отношение $i = 1 : 2$.</p> <p>Упорный подшипник по теплу шпинделя, приведенного в табл. 2 гл. 4.</p> <p>Патрон по табл. 4, гл. 4</p>	II		<p>Наибольший диаметр сверления по чугулу $d_{св} = 10$ мм.</p> <p>Наименьшее расстояние между осями шпинделей по хорде, мм, при: двух шпинделях — 28 трех шпинделях — 32 четырёх шпинделях — 38</p> <p>Шести шпинделях — 55 восьми шпинделях — 70</p> <p>Диаметр патрона $D = 25$ мм; $l \approx 60$ мм; $d = 14$ мм; $d_1 = 12$ мм; $B \approx 100$ мм; $D_1 = 28$ С мм; C и $C_1 = 24$ мм. $K =$ шайба компенсаторная. Передаточное отношение $i = 1 : 1$</p>

Продолжение табл. 6

Тип	Эскиз	Основная характеристика блока	Ил. I	Эскиз	Основная характеристика блока
III		<p>Наибольший диаметр сверления по чугуу $d_{св} = 15$ мм.</p> <p>Наименьшее расстояние между осями шпинделей по хорде, мм при: двух шпинделях — 35 трех шпинделях — 38 четырех шпинделях — 50 шести шпинделях — 70</p> <p>Диаметр патрона $D = 32$ мм; $l \approx 120$ мм; $d = 20$ мм; $d_1 = 15$ мм; $B \approx 100$ мм; $D_1 = 34$ С мм; C и $C_1 = 28$ мм.</p> <p>Передаточное отношение $u = 1 : 1$.</p> <p>K — шайба компенсаторная.</p>	IV		<p>Наибольший диаметр сверления по чугуу $d_{св} = 20$ мм.</p> <p>Наименьшее расстояние между осями шпинделей по хорде, мм при: двух шпинделях — 40 трех шпинделях — 43 четырех шпинделях — 55 шести шпинделях — 90.</p> <p>Диаметр патрона $D = 40$ мм; $l \approx 140$ мм; $d = 26$ мм; $d_1 = 20$ мм; $B \approx 150$ мм; $D_1 = 42$ С мм; C и $C_1 = 34$ мм.</p> <p>Передаточное отношение $u = 1 : 1$.</p> <p>K — шайба компенсаторная.</p>

ТИПОВЫЕ КОМПОНОВКИ НАСАДОК

Конструкция специализированных насадок с раздвижными шпинделями, схемы регулирования которых показаны в табл. 2 гл. 2, обусловлена типом шпиндельного блока и посадочным местом применяемого оборудования (станок, силовая головка).

Насадки с приставными блоками имеют три конструктивные разновидности, отличающиеся способом базирования и креплением блока к корпусу.

К цилиндрической наружной поверхности, снабженной Т-образными пазами, крепятся одностворчатые или двухстворчатые блоки (см. табл. 1). На рис. 2 дана схема компоновки насадки для обработки большого количества отверстий в деталях из легкого сплава. Приводом служит пинольная силовая головка.

На рис. 3 изображена многошпиндельная насадка с фланцевым креплением. Шпиндельный блок одностворчатый. В зависимости от числа обрабатываемых отверстий и диагональ их расположения определяется диаметр D корпуса насадки. Корпус насадки снабжен кожухом.

Применение двухстворчатых блоков расширяет технологические возможности насадок.

Нормализованные конструкции трех- и четырехшпиндельных насадок с приставными шпиндельными блоками с базированием по внутренней цилиндрической поверхности (МН 4485—63 — МН 4487—63) показаны на рис. 4, основные размеры насадок даны в табл. 7, а стандартные и нормализованные детали, применяемые в компоновках насадок, приведены в табл. 8.

При использовании шпиндельных блоков радиусного перемещения (табл. 2) могут быть разработаны насадки с иным корпусом в зависимости от условий производства (крепление насадки к оборудованию, выбранный метод направления насадки и др.).

В корпусе насадок предусмотрены отверстия с диаметрами $12H7$ и d для фиксации и крепления плиты 1 и направляющих скалок 2. Схема и установочные размеры плиты 1 для направляющих скалок 2 и наладочных плит 3 приведены в табл. 9.

Размеры и типовые конструкции наладочных плит 3 (a и b) согласованы с положением крепежных болтов шпиндельных блоков.

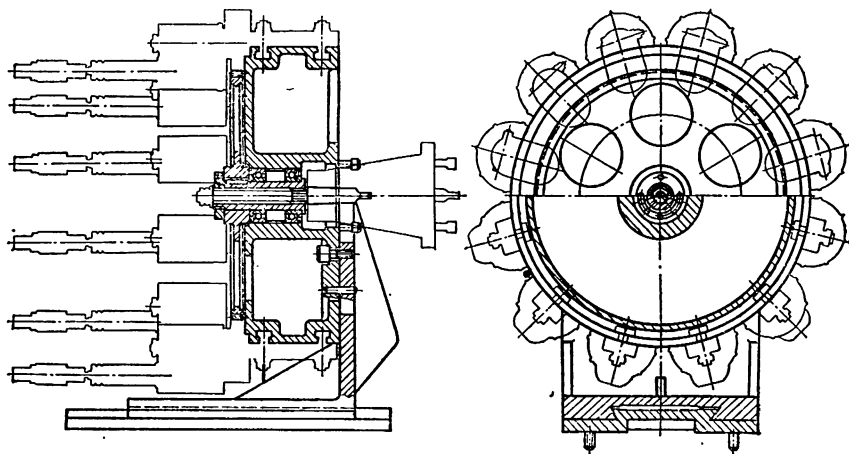


Рис. 2

Координаты отверстий для установки шпинделей определяются в соответствии с расположением отверстий обрабатываемых деталей.

Насадка, изображенная на рис. 5, может компоноваться шестью, восьмью и двенадцатью шпинделями. Основные размеры насадок приведены в табл. 10.

Установка шпиндельных блоков по координатам обрабатываемых отверстий производится по шаблону, который фиксируется четырьмя болтами.

Корпус насадки имеет присоединительные места для фланцевого крепления к оборудованию. Крутящий момент передается от шпинделя станка через поводок $B \times h$.

Для направления насадки на корпусе предусмотрены специальные уши. Крепление направляющих скалок производится с помощью плит. Схема монтажа и размеры плит приведены в табл. 14. Типовая конструкция насадки с креплением на корпусной силовой головке показана на рис. 11.

Насадка, изображенная на рис. 6, крепится непосредственно на невращающейся части сверлильного станка. Вращение зубчатым колесом передается центральному колесом, насаженным на шпиндель станка, с помощью шпонки. Фланец удерживает насадку на шпинделе тангенциальным зажимом.

Крепление насадки на силовой головке ГС-2 пинольного типа осуществляется на стыковочной плите пинולי с фиксацией корпуса по диаметру 100 мм (рис. 7).

Насадка (рис. 7) облегченного типа служит для сверления отверстий малого диаметра. Вращение шпинделям передается от зубчатых колес, сопряженных с центральным колесом, конусный хвостовик которого закреплен в шпинделе головки. В процессе работы корпус насадки перемещается на салазках с помощью ползунка, установленного на пальце в отверстии диаметром 24H7.

Насадки со **вставными шпиндельными блоками** двух типов: со вставными блоками, устанавливаемыми непосредственно в корпус насадки, и с блоком, состоящим из узла шпинделя, эксцентрично установленного на несущем диске. В том и другом случае блоки имеют одну степень свободы перемещения по установленному радиусу.

Типовые двухколенные блоки (см. табл. 6) имеют две степени свободы перемещения по двум радиусам C и C_1 .

Насадки со вставными шпиндельными блоками могут применяться на универсальном сверлильном оборудовании и силовых головках.

Одноколенные и двухколенные блоки устанавливаются в неподвижной плите насадки или во вращающемся диске, как показано на рис. 8. Насадка специализированная одношпиндельная предназначена для обработки одного отверстия в различных деталях.

К вращающемуся диску с установленным блоком прикреплен кондукторная плита с помощью подпружиненных скалок. Сменная кондукторная втулка установлена во вращающемся диске 1, который после настройки крепится тангенциальным зажимом. Крепление шпиндельного блока 2 в корпусе 3 производится втулкой 4. Для стабилизации положения насадки с приспособлением, корпус насадки снабжен двумя втулками 5 для направляющих скалок.

Специализированная насадка, изображенная на рис. 9, может применяться для обработки двух, трех или

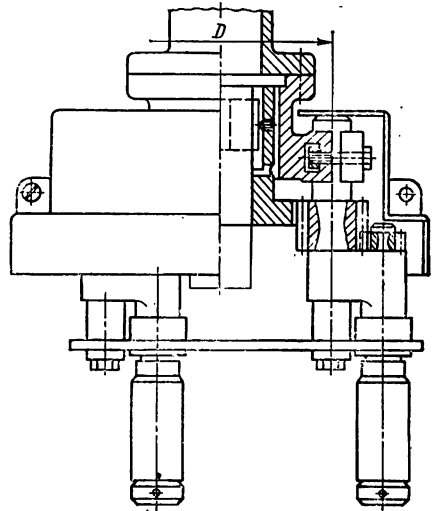


Рис. 3

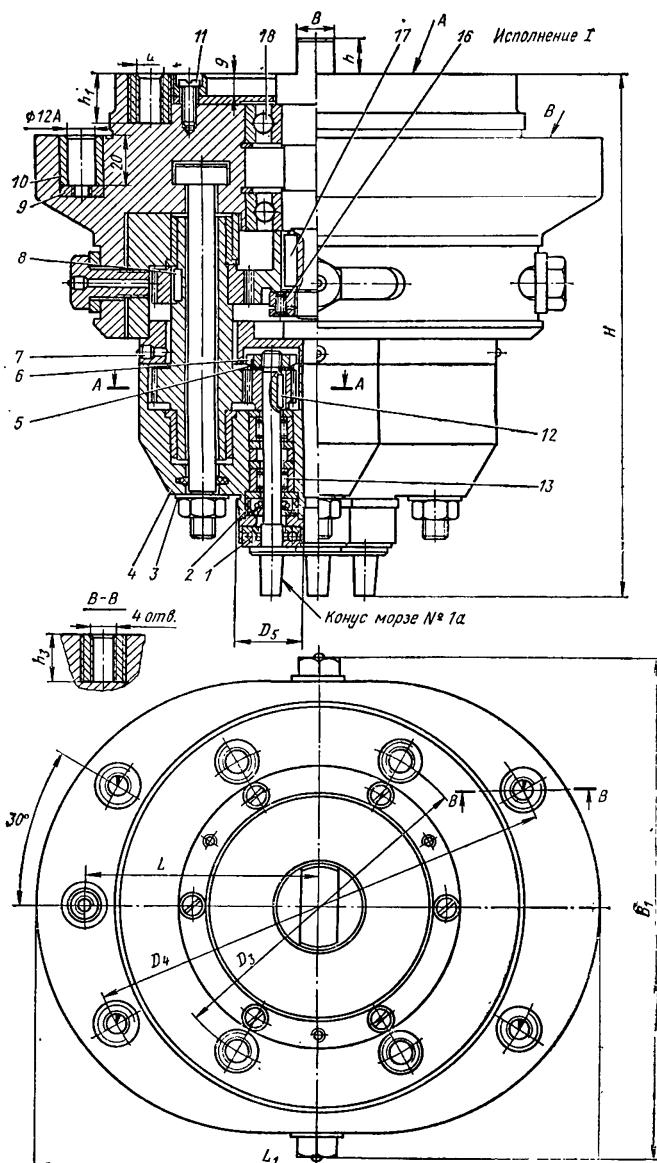
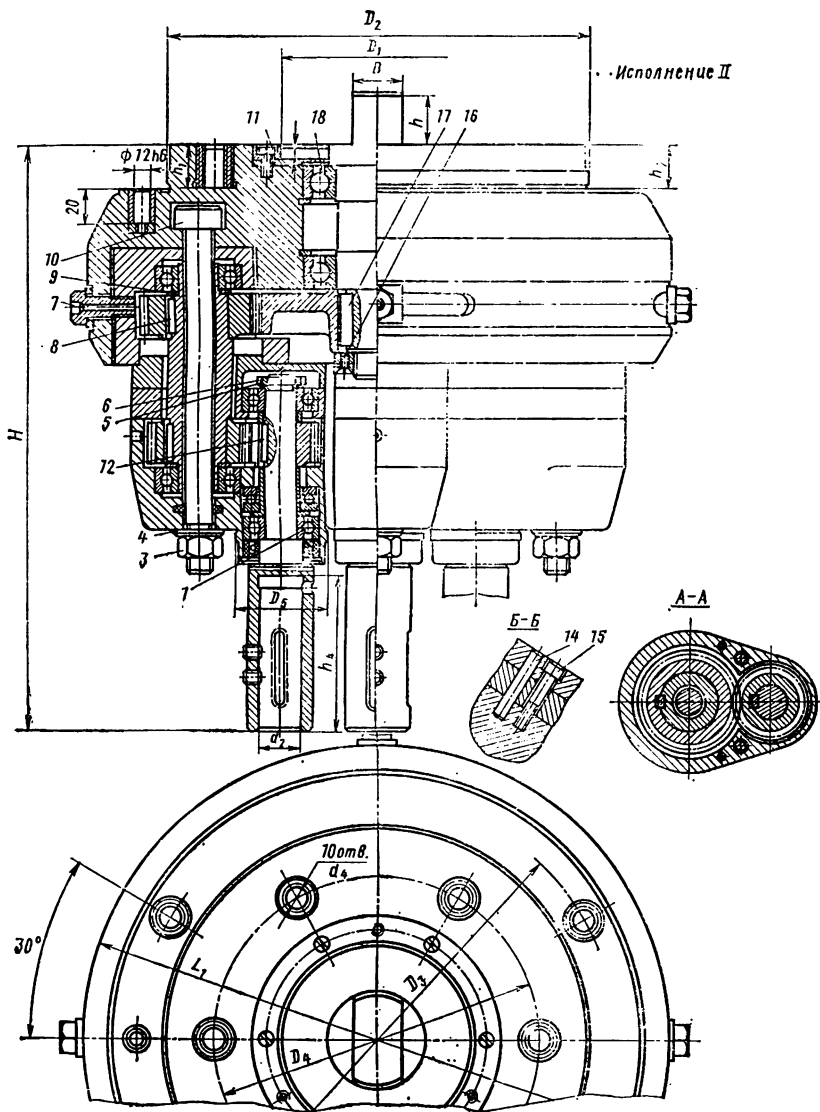


Рис. 4



7. Основные размеры насадок с раздвижными шпинделями по МН 4486—63 — МН 4487—63 (см. рис. 4), мм

Параметр	Обозначение насадок						
	0621	0701	0641	0741	0661	0761	0681
	Число шпинделей						
	3	4	3	4	3	4	3
	Исполнения						
	II	I	II				
$d_{св}^*$	8	6	12	12	20	20	32
D^{**}	наименьшее		60		120		160
	наибольшее		220		320		400
u (передаточное отношение)	1 : 2	1 : 3	1 : 2	1 : 2	1 : 3	1 : 3	1 : 2
$D_1 H7$	95		100		120		150
$D_2 h9$	175		235		260		320
D_3	200	140	260		290		356
D_4	140		190		200		230
D_5 , поле допуска $h9$	40	28	42		55		75
d	M12			M16			M20
d_f	M10			M16			
d_2 , поле допуска $H7$	20	—	20		26		36
$B = h$	16		25		30		40
B_1	—	210	—	280	—	380	—
b , поле допуска j_s7	5	—	5		6		8
H	275	220	280	300	350		385
h_1	20		25				30
h_2	25	26	25	45	25		
h_3	20			25			
h_4	80	—	80		90		110
$L, \pm 0,02$	100		130		145		178
L_1	230	240	260	300	360		450
t , поле допуска $H12$	21,6	—	21,6	21,6	28,6	28,6	39,1

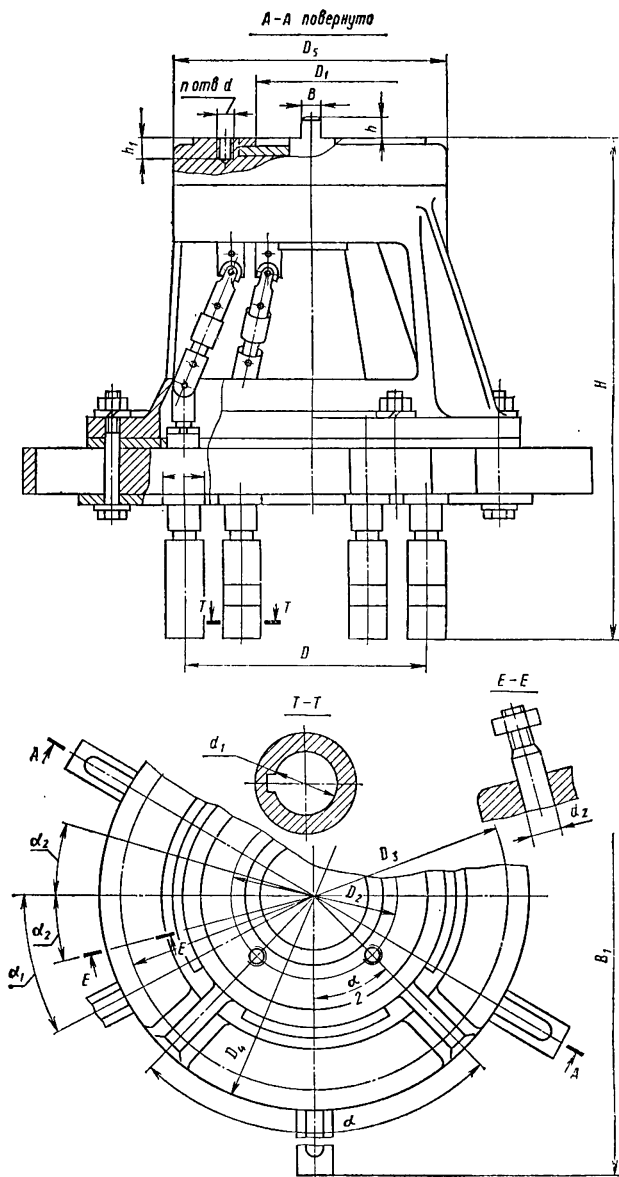
* Наибольший диаметр сверления по стали.

** Диапазон регулирования шпинделей.

8. Стандартные и нормализованные детали насадок по МН 4486—63—МН 4487—63 (см. рис. 4)

№№ поз.	Наименование деталей	ГОСТ, СВ СЭВ или МН	Обозначение насадок									
			Число шпindleлей									
			0621	0701	0641	0741	0661	0761	0681			
			3	4	3	1	3	4	3	4	3	
1	Подшипник	6874—75	8103	8106	8104	3104	8205	8205	8205	8205	8207	
2	Манжета	8752—70	1—1—17	1—1—6	1—1—19		1—1—28				1—1—42	
3	Гайка	5927—70	M10		M12		M16					
4	Шайба	6402—70	10		12		16					
5	То же	МН 1738—61	1361		1363		1365				30 *	
6	Гайка	МН 1742—61	1491		1492		1494				30 *	
7	Масленка	3562—73				У—1						
8	Шпонка	СТ СЭВ 189—75	5×5×14		6×6×18		10×8×25					
9	Шайба	МН 388—60				0201						
10	Втулка	МН 1725—61				1120						
11	Вянт	1491—72				M6×15						
12	Шпонка	СТ СЭВ 189—75	4×4×14	3×3×11	4×4×18		6×6×25	6×6×22	8×7×25			
13	Игла	6870—72	—	1,6×10			—					
14	Штифт	3128—70	6Г×40	3Г×20	6Г×40		6Г×45	8Г×55				
15	Вянт	1491—72	M6×35	M4×15	M4×35		M6×40	M8×40				
16	То же	17475—72	M4×8	M4×8	M4×8		M5×8	M6×12				
17	Шпонка	СТ СЭВ 189—75	8×7×28	6×6×22	8×7×28		12×8×32	16×10×45				
18	Подшипник	8338—75		206		207	208	210	212			

* По ГОСТ 8725—67. Детали 5 и 6 по табл. 26; деталь 10 по табл. 81, гл. 3. Фланцы для крепления насадок на сверлильных станках — по табл. 45, гл. 3.



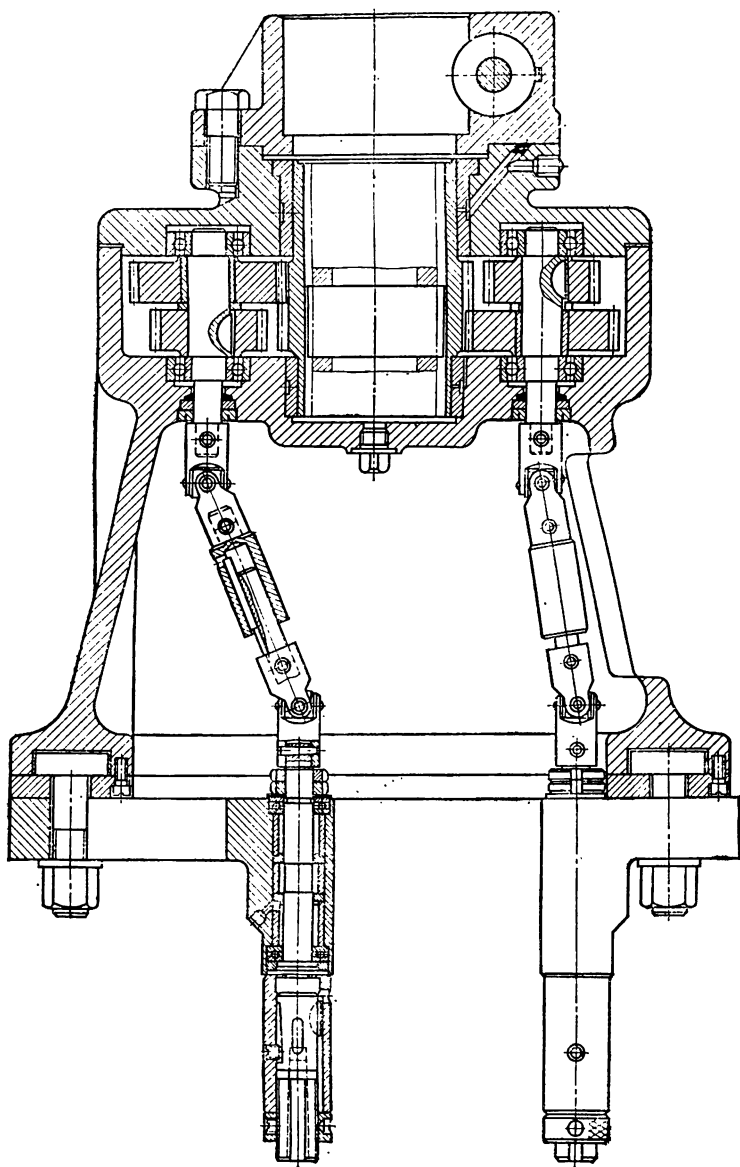


Рис. 6

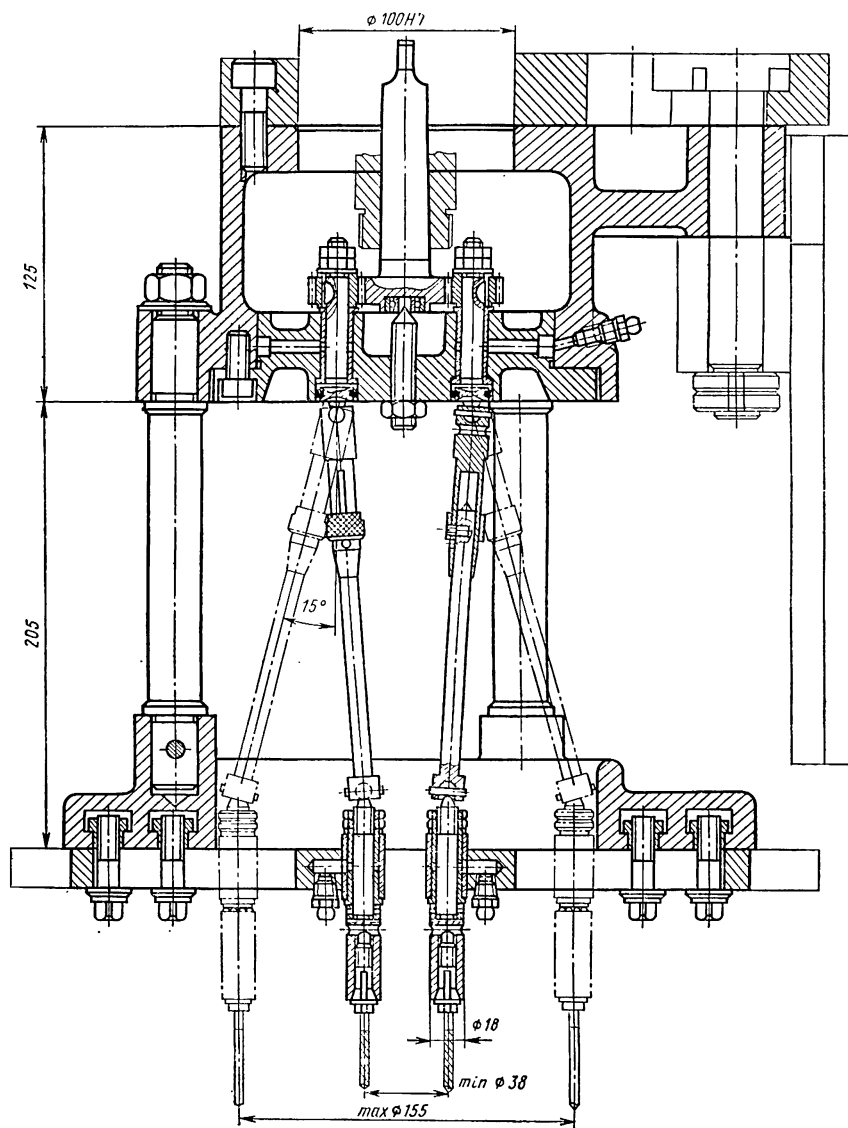


Рис. 7

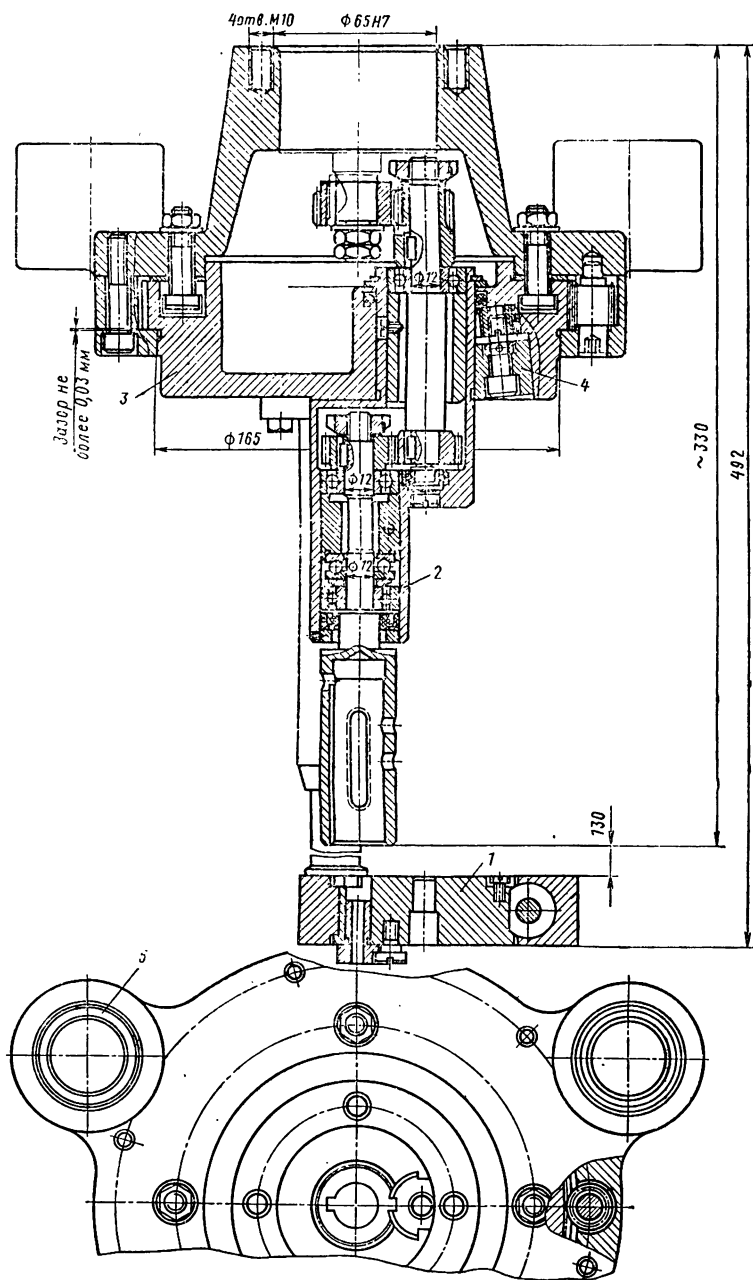


Рис. 8

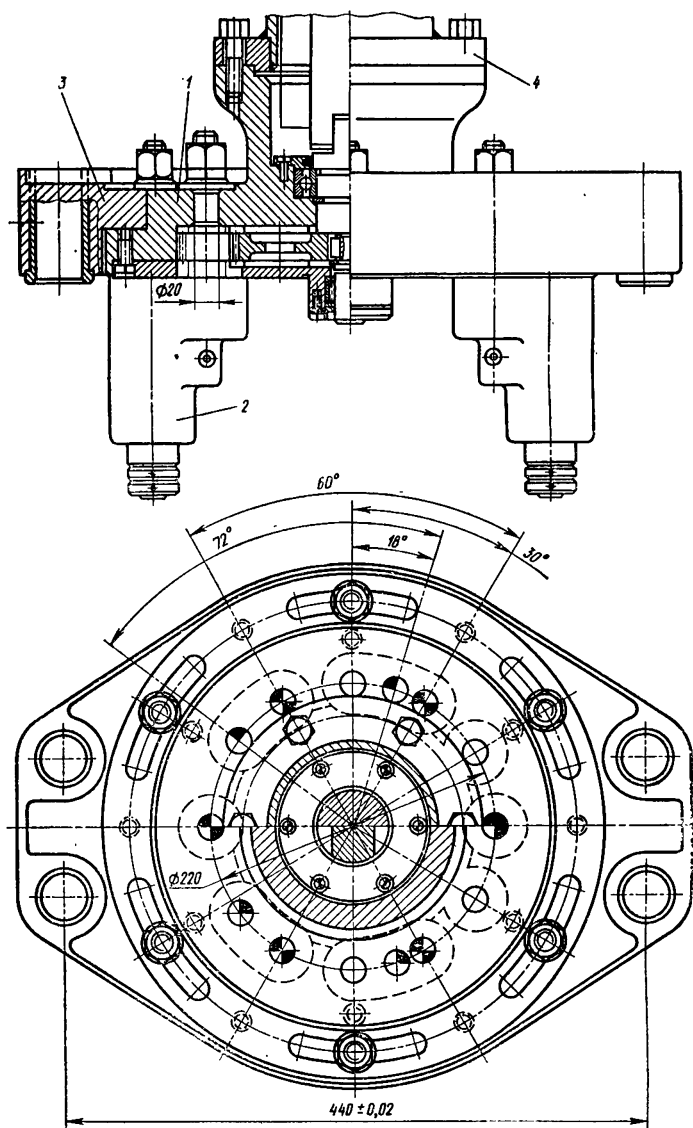


Рис. 9

9. Схема и установочные размеры плиты для направляющих скалок и наладочных плит, мм

Обозначения насадок	r	h	d	n	α ^о накло	Эскиз
0621 0641	63 70	5	11 13	3	43 74	
0661 0681	110 140	8	17		76 77	
0701 0741	50 70	5	11 13	4	42 44	
0761	110	8	17		56	

α — угол поворота шпиндельного блока.

пяти отверстий путем перестановки шпиндельных блоков в поворотном корпусе 1 по окружности диаметром 220 мм. В корпусе выполнены 14 отверстий диаметром 20 мм для установки и крепления в них шпиндельных блоков 2. Корпус имеет возможность поворачиваться в плите 3 в пределах радиусных пазов. Насадка крепится к станку через переходной фланец 4.

Насадки с эксцентрично расположенным шпинделем в блоке могут выполняться двух исполнений: с перемещением шпинделя по радиусу и с дополнительным вращением корпуса насадки вокруг оси шпинделя станка.

В табл. 11 приведена типовая компоновка двух-, трех- и четырехшпиндельных насадок для обработки отверстий диаметром до 7 мм. Инструментальный шпиндель насадки имеет крепежную часть по типу и размерам, приведенным в табл. 7 гл. 4. Шпиндели и валки смонтированы на иглочатых подшипниках. Блок шпиндельного узла приведен в табл. 5, тип 1.

Для обработки отверстий диаметром больше 7 мм в табл. 12 приведены компоновки насадок двух исполнений. Тип II — для обработки отверстий диаметром до 23 мм и тип III — до 14 мм.

Для быстрой установки шпинделей в заданное положение предусматриваются специальные колонки для шаблона, а концы шпинделей имеют отверстия для крепления переходных втулок с конусом Морзе 1 или 2. Основные размеры шпиндельного блока приведены в табл. 5 (типы II и III).

Типовая компоновка и основные размеры насадок с перемещением шпинделя по радиусу и вращением корпуса приведены в табл. 13.

Вращение корпуса вместе со шпинделями обеспечивается червячной передачей на угол ±90°. В установленном положении корпус крепится тангенциальным зажимом.

Вращение шпинделям передается от центрального валика, соединенного с поводком шпинделя станка.

В корпусе насадки предусмотрены посадочные отверстия для крепления направляющих или подпружиненных скалок для крепления и фиксации кондукторной плиты на приспособлении.

Насадки данного типа могут применяться при обработке отверстий в различных деталях.

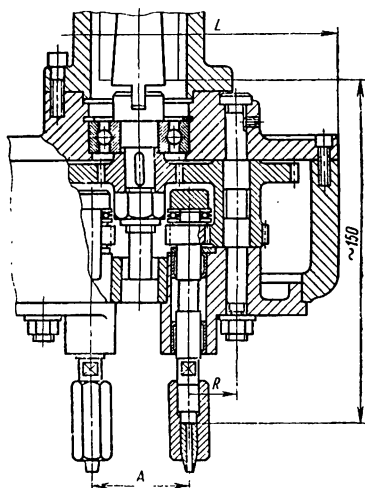
10. Основные размеры насадок с раздвижными шпинделями и карданной передачей, мм (см. рис. 5)

Обозначение	Исполнение	D		L	d _{св}	D ₁ d ₁ поле до- пуска H7	D ₂	D ₃ *	D ₄	d	h ₁	d ₂ h ₆	B	h	H	n	B ₁	
		наим.	наиб.														наим.	наиб.
0821	II	80	200	35	8	95 20	140	305	350	M12	20	18	16	15	420	4	361	481
0861		120	320	45	12	150 26	230	450	500	M20	25	26	40	40	510	6	520	720
0901	I	100	220	32	6	95 —	140	260	300		20		16	15	345	4	316	432
0921					8			325	370			18			430		381	501
0941	II	160	280	35	12	100 20	190	385	430	M12	25		25	25	450	6	445	565
0942		200	320					430	475			22					486	606
1001	I	120	240	32	6	100 —	190	340	380				25	25	360		396	516
1041	II	140	260	35	12	120 20	200	365	410	M16	25	18	30	30	450	6	421	541
1042		200	320					430	475								486	606

Примечание.

N — число шпинделей. Исполнение I — шпиндель с конусом Морзе 1а, исполнение II — шпиндель для крепления инструмента в переходной втулке с d₁. Размеры шпинделя по ГОСТ 13876—76 (см. табл. 1, гл. 10). L — наименьшее расстояние между центрами шпинделей по хорде. d_{св} — наибольший диаметр сверления по стали с σ_B = 75 кг/мм². n — число резьбовых отверстий для крепления фланца переходного. D₂ — диаметр, на котором расположены отверстия под болты для крепления колодок и фиксаторные болты φ₂.

11. Типовая компоновка и основные размеры насадок с подвижными шпинделями, тип I, мм

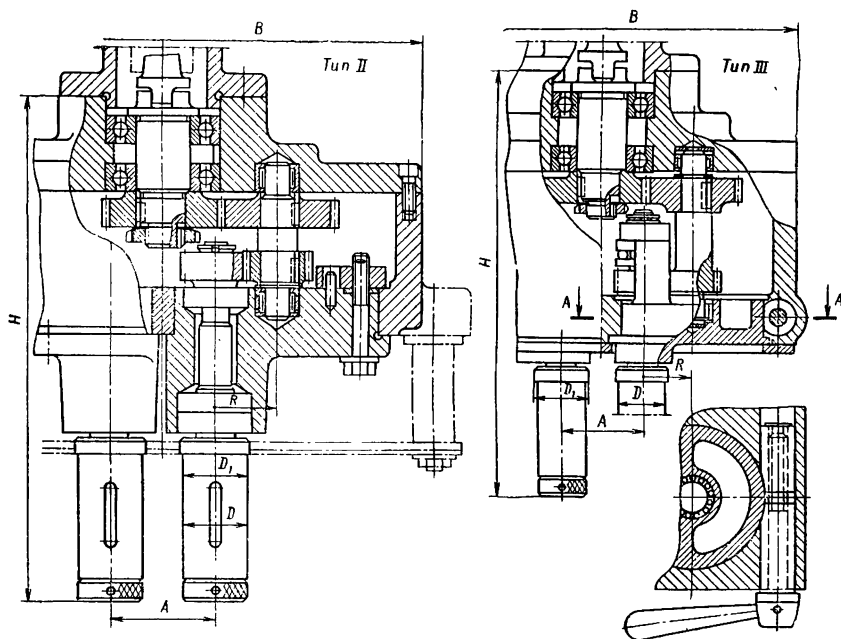


Число блоков	A		Формула корпуса	Размеры корпуса, мм			Передаточное отношение
	наим.	наиб.		L	B	D	
2	45	135	Овальная	185	95	—	1 : 1
3	45	135	Треугольная	185 *	—	130 *	2 : 1
4	50	140	Круглая	—	—	190	1,7 : 1

* Размер 185 по радиусным вершинам корпуса, а размер $D = 130$ — величина вписанной окружности в треугольник.

Примечание. Типовой шпиндельный блок см. табл. 5 (тип I). B — ширина корпуса. При круглой форме величина D определяет наружный диаметр корпуса.

12. Типовые компоновки и основные размеры (мм) насадок с раздвижными шпинделями, типы II и III

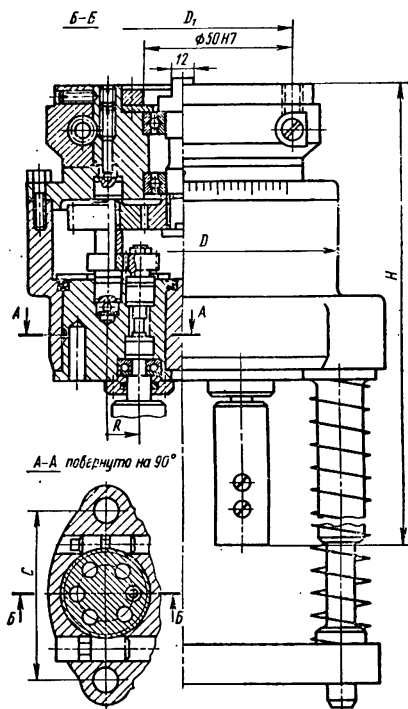


Тип	Число блоков	A		D ₁ *, поле допуска h9	D*, поле допуска f7	H	B	Конус Морзе, №
		наим.	наиб.					
II	2	65	215	34; 42	32; 40	310	320	1; 2
		115	270			310	370	
III	2	35	155	34	32	260	230	1
		85	205				280	
	3	50	170				∅245	
		100	220				∅275	
	4	80	200				∅280	
		125	245				∅325	

* Вторые значения для шпинделей с конусом Морзе № 2.

Примечание. Типовые блоки шпинделей см. табл. 5 (тип II и III). Передаточное отношение $i = 1 : 1$. Двухшпиндельные насадки: для типа II ширина корпуса — 180 мм, для типа III — 135 мм, корпус овальный.

13. Типовая компоновка и основные размеры насадок с двойным перемещением шпинделей, мм



Диаметр сверления		Диапазон регулирования		Число шпинделей	D	H	D ₁	C ±0,02
ст	до	наим.	наиб.					
3	6	30	100	2	150	265	100	100
5	9	35	130	2	180	295	120	130
3	6	35	110	3	160	265	110	115
5	9	45	140	3	200	295	120	140
3	6	50	120	4	175	265	120	170

Примечание. Передаточное отношение $i = 1 : 1$. Отверстие в шпинделе для переходной втулки 20 H7. На пояске фланца корпуса наносится градуировка.

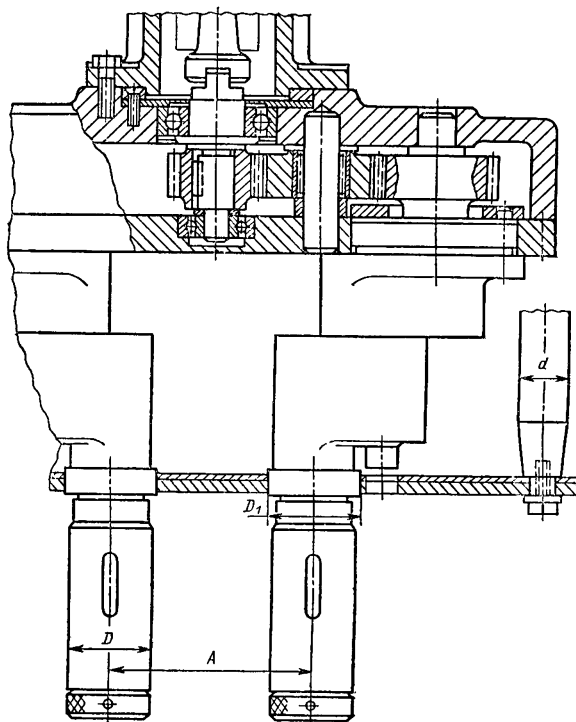


Рис. 10

Типовая насадка на рис. 10 с двухколенными шпиндельными блоками (см. табл. 6) применяется с установочными шаблонами, которые одновременно обеспечивают стабильность положения шпинделей в процессе работы.

Шаблоны крепятся на специальных жестко закрепленных колонках.

При использовании блоков типа I и II (см. табл. 6) в двух-, трех- и четырехшпиндельных насадках в специальных ушках корпуса устанавливают две колонки диаметром $d = 20$ мм, а в шести- и восьмишпиндельной насадках — четыре.

Насадки, где применяются два шпиндельных блока типа III, имеют две колонки, а при трех и более — четыре с диаметром $d = 25$ мм.

Корпуса могут иметь прямоугольную форму с размером $B = 300$ мм (см. гл. 2).

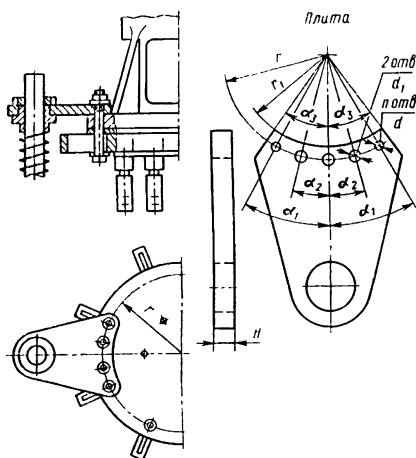
Для направляющих скалок предусматриваются отдельные ушки, прикрепляемые к боковым стенкам корпуса.

Шпиндельные блоки типа IV используются в насадках, где установочные шаблоны крепятся к колонкам с $d = 30$ мм.

При двух блоках применяются две колонки, при трех — три, а при большем количестве — четыре. Корпус может быть цилиндрическим при трех и более блоках. Размеры D , D_1 и A берутся из табл. 6.

Основные размеры и схема монтажа плит для направляющих скалок к насадкам с карданной передачей (табл. 10) приведены в табл. 14.

14. Основные размеры и схема установки насадки с направляющими скалками, мм



Обозначение	r	r_1	d	n	H	d_1 , поле допуска Н7	α_1	α_2	α_3
0821	152,5	142,5	17		15	18	30	15°	35°
0861	225	205	25	2	20	26	22° 30'	7° 30'	30°
0901	130	117,5	17		15	18			
0921	162,5	147,5	17		15	18			
0941	192,5	172,5	22		20	22			
0912	215	195	22		20	22			
1001	170	157,5	17	3	15	18	30°	15°	35°
1011	182,5	167,5	17		20	18			
1042	215	195	17		20	18			

Примечание. n — число отверстий.

Установка с плитами для направляющих колонок к насадкам с карданной передачей, приведенных в табл. 10.

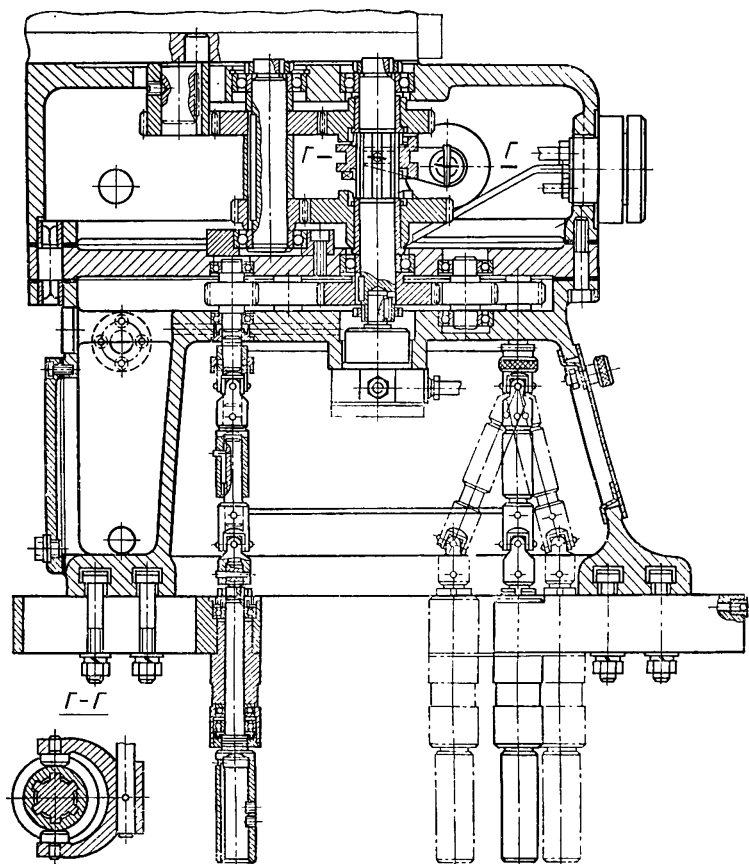


Рис. 11

Плиты устанавливаются на фиксаторные болты, по два с каждой стороны, и крепятся двумя болтами через отверстия d_f . Скалки и комплектующие детали могут быть взяты из табл. 74 гл. 3.

На рис. 11 показана 16-шпиндельная насадка с карданной передачей крутящего момента инструментальным шпинделям.

Насадка снабжена коробкой передач, обеспечивающей две скорости вращения шпинделей.

Переключение скоростей производится поводковой муфтой от рукоятки с фиксатором, установленной на наружной поверхности коробки.

Крутящий момент передается зубчатым колесом, закрепленным на выходном валке корпусной силовой головки.

Для установки и крепления шпиндельных блоков корпус насадки имеет квадратную форму с двумя Т-образными пазы с каждой стороны.

Для смазки вращающихся частей применяется лопастной насос С12-12, подающий масло в маслораспределитель, установленный на коробке передач.

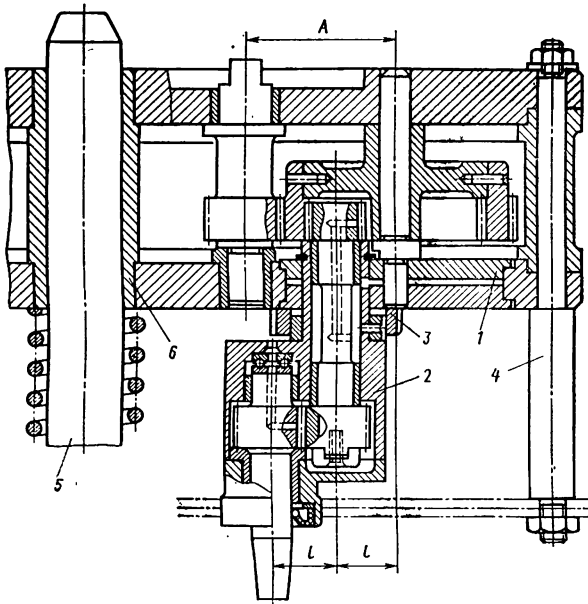


Рис. 12

Наибольшее расстояние от торца инструментального шпинделя до зеркала силовой головки составляет 680 мм.

Типовая конструктивная схема насадки с раздвижными шпинделями двух степеней свободы перемещения показана на рис. 12.

Одноколенный шпиндельный блок 2 установлен в двух спаренных вращающихся дисках 1.

Для установки шпинделей в заданное положение применяется специальный шаблон, закрепляемый на двух колонках 4, а шпиндельный блок дополнительно крепится гайкой 3.

В круглом корпусе насадки предусматриваются две втулки 6 для направляющих подпружиненных скалок 5, связывающих насадку с кондукторной плитой и приспособлением.

Вращение шпинделю передается зубчатым колесом с внутренним и наружным зацеплениями.

При настройке шпиндель с закрепленным инструментом может вращаться вокруг оси блока, а весь блок — проворачиваться вместе с дисками 1.

Количество блоков может быть 2, 3 и 4. Насадка применяется для сверления и нарезания резьб диаметром до 8 мм. Рекомендуемые размеры: $l \approx 22$ мм; $A \approx 50$ мм.

Крепление насадки к станку осуществляется с помощью переходного фланца.

Для крепления инструмента используется патрон или конец шпинделя, который выполняется по типу, приведенному в табл. 7 гл. 4.

МАЛОГАБАРИТНЫЕ НАСАДКИ С РАЗДВИЖНЫМИ ШПИНДЕЛЯМИ

Насадки применяются при обработке отверстий в деталях с различным расположением осей на сверлильных станках моделей НС-12Б, 2118, 2А125 и 2А135, а также с использованием в качестве привода силовых головок моделей ГСФ-02 и ГРН-01.

Диапазон регулирования шпинделей устанавливается насадкой. На сверлильных станках насадки крепятся на шпинделе с помощью переходного фланца, а на силовых головках насадка центрируется на передней плите головки буртиком диаметром 60 мм (ГСФ-02) или 50 мм (ГРН-01), фиксируется шпонкой и крепится четырьмя болтами.

Крутящий момент передается зубчатой или карданной передачами.

Насадки, устанавливаемые на сверлильных станках, производят сверление отверстий диаметром до 6 мм и нарезание резьб до М6, на силовых головках — сверление до 5 мм и нарезание резьб до М5.

Число шпинделей в насадках с зубчатой передачей — 2, 3 и 4, с карданной — 6, 8 и 12.

На сверлильных станках применяются насадки трех типов: насадки с зубчатой передачей (ГРШ), с карданной передачей (ГРК) и с червячной передачей

1. Основные характеристики малогабаритных насадок с раздвижными шпинделями

Наименование насадок	Обозначение	Диаметр инструмента, мм	Диапазон регулирования			
			R_{min}	R_{max}	A_{min}	
Регулируемые с зубчатой передачей (ГРШ-2, ГРШ-3, ГРШ-4)	ГРШ-2 I	1—2,5	5,5	43,5	11	
	ГРШ-2 II	1—4,0	6,5	42,5	13	
	ГРШ-2 III	1—6,0	8,0	41,0	16	
	ГРШ-3 I	1—2,5	9,0	45,0	18	
	ГРШ-3 II	1—4,0	10	44,0	20	
	ГРШ-3 III	1—6,0	11,5	42,5	23	
	ГРШ-4 I	1—2,5	14	44	28	
	ГРШ-4 II	1—4,5	15	43	30	
	ГРШ-4 III	1—6,0	16,5	41,5	33	
	Регулируемые с карданной передачей (ГРК-6, ГРК-8, ГРК-12)	ГРК-6 I	1—4,0	—	50	10
		ГРК-6 III	1—6,0	—	60	13
ГРК-8 I		1—4,0	—	60	10	
ГРК-8 III		1—6,0	—	60	13	
ГРК-12 I		1—4,0	—	75	10	
ГРК-12 III		1—6,0	—	75	13	

Примечание. А — наименьшее расстояние между осями шпинделей. Условное обозначение резьбонарезных насадок определяется добавлением буквы Р (ПРШ)

(ГРЧ). Число шпинделей обозначается соответствующей цифрой, например ГРШ-2, ГРШ-3 и т. д.

В зависимости от диаметра режущего инструмента насадки имеют три исполнения, основные характеристики которых приведены в табл. 1.

Для одновременной обработки не более четырех отверстий рекомендуются насадки с регулируемыми шпинделями типа ГРШ, которые могут использоваться для обработки отверстий, расположенных в установленном насадкой диапазоне.

При обработке более четырех отверстий, расположенных симметрично или асимметрично, рекомендуются насадки типа ГРК.

Технические требования к насадкам в собранном виде даны в главе 4.

На силовых головках применяются насадки двух типов — насадки для сверлильных работ и насадки для нарезания резьб.

Конструктивные компоновки нормализованных насадок показаны на рис. 8 и 10.

НАСАДКИ С ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ

Применяются для обработки различных отверстий и нарезания резьб. Конструктивные компоновки насадок для этих операций аналогичны и отличаются только конструкцией шпиндельного узла.

Насадки сверлильные с раздвижными шпинделями двух типов, собранные из нормализованных узлов и деталей.

Обозначение и основные данные двух-, трех- и четырехшпиндельных насадок приведены в табл. 2.

В табл. 3 приведены комплектующие нормализованные и стандартные детали насадок двух типов. Инструментальные шпиндели располагаются во вкладышах (см. рис. 2 гл. 4) эксцентрично относительно оси вращения. При вращении вкладыша шпиндель перемещается в пределах радиуса и одновременно может иметь дополнительное перемещение за счет вращения всего блока (см. рис. 3 гл. 4), что расширяет диапазон регулирования, указанный в табл. 1.

В насадках используется шпиндельный блок типа А (табл. 5 гл. 4).

В насадке типа I вращение шпинделям передается непосредственно от шпинделя станка укороченным конусом, а в насадке типа II — через поводок, вставленный в конус шпинделя (см. рис. 1 гл. 4).

Насадки резьбонарезные (табл. 4) по своей конструкции аналогичны сверлильным, за исключением инструментального шпинделя, ведущего вала-колеса, переходного фланца и упорной скобы с вкладышем. Во вкладышах предусмотрены отверстия для крепления скобы.

Диапазоны регулирования шпинделей соответствуют насадкам ГРШ и приведены в табл. 1.

Размеры вкладыша и скобы приведены в табл. 5, а вала-колеса на рис. 7 Модуль зубчатого колеса $m = 1$, число зубьев 24, угол зацепления 20° . Диаметр контрольного ролика 1,732 мм. Размер по двум контрольным роликам, расположенным диаметрально во впадинах $M_p = 26,413$ мм.

Бнение зубчатого венца по роликам относительно конуса Морзе 2b не более 0,02 мм.

Материал — сталь 40X, калий до HRC 35—40.

Шпиндели резьбонарезные используются

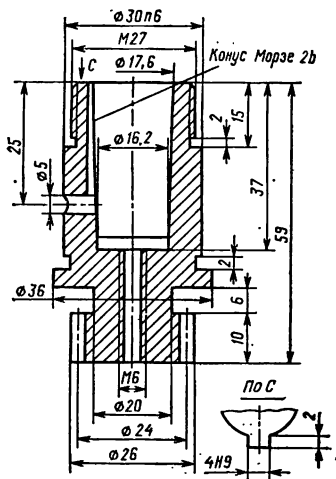


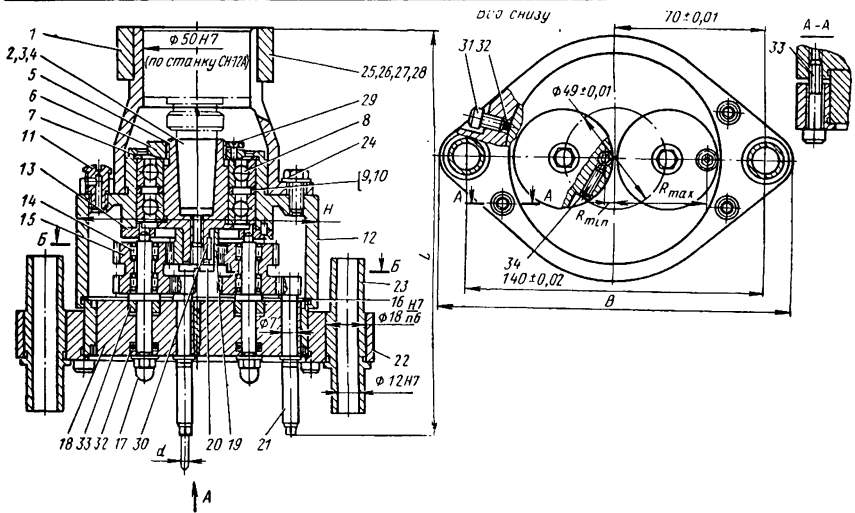
Рис. 1

2. Обозначение и основные данные насадок с раздвижными шпинделями (см. эск. табл. 3) мм

Параметр	Обозначение насадки типа ГРШ								
	2I	2II	2III	3I	3II	3III	4I	4II	4III
L	230		234	230	337	341	230	337	374
H	$\varnothing 112$				$\varnothing 112$			$\varnothing 112$	
B	165				165			165	
Модель станка	CH-12A						CH-12A 2118 2A125		
Тип насадки	1						11		

Примечание. Тип шпинделя А выбирается в зависимости от исполнительных размеров по табл. 2, 5, 6 и 7 (гл. 4). Модель станка определяет типоразмер переходного фланца

3. Нормализованные и стандартные детали насадок с раздвижными шпинделями



Нормализованные детали

№ поз.	Наименование	Число	№ табл. или рис.	№ поз.	Наименование	Число	№ табл. или рис.
1	Сухарь	—	4	12	Втулка	2	Рис. 5
2	Вкладыш	—	4	13	Прокладка	1	—
3	Блок	1	5		106×102×0,5		
4	Блок колес	—	6	14	Обойма	1	Рис. 5
5	Крышка	1	Рис. 1	15	Колесо ведущее	1	Рис. 4
6	Прокладка	1	—	17	Гайка	1	Рис. 6
	12×8,5×1			18	Ось	—	Рис. 6
7	Гайка	1	Рис. 2	19	Кольцо $D_{вн} = 7$;	—	—
8	Оправка	1	Рис. 2		$d = 2$		
9	Кольцо	1	—	20	Пружина $D =$	—	$l = 22$
	55×49×1				$= 5,8$; $d = 0,6$		
10	Кольцо	1	—	21	Прокладка мед-	—	—
	36×30×1				ная 3,5×4		
11	Корпус	1	Рис. 3	22	Конус	—	Рис. 2

Продолжение табл. 3

Стандартные детали

№ поз.	Наименование	Размер	ГОСТ
16	Винт (головка $D = 16$)	M6 × 12	ГОСТ 17475—72*
23	Шайба	6	ГОСТ 6402—70*
24	Болт	M6 × 14	ГОСТ 7805—70*
25	Шарикоподшипник	55 × 30 × 13	ГОСТ 8338—75
26	Винт	M3 × 9	ГОСТ 17475—72*
27	Кольцо	НЭ-55	ГОСТ 2832—77
28	Масленка	У1-1	—
29	Подшипник игольчатый	7 × 12 × 8	ГОСТ 4060—78
30	Шпонка	4 × 4 × 10	СТ СЭВ 189—75
31	Винт	M6 × 10	ГОСТ 11738—72
32	То же	M5 × 12	ГОСТ 1476—75*
33	»	M6 × 30	ГОСТ 11738—72
34	То же, для крепления дет. 22	M6 × 45	ГОСТ 1491—72*

Пр и м е ч а н и е. Число деталей, не указанное в таблице, выбирается в зависимости от числа шпинделей. Материал деталей 6, 13 — паронит; деталей 9, 10 — сталь 20, оксидировать; детали 19 — резина маслостойкая. Деталь 20 служит для подпружинивания детали 1.

для нарезания резьб. Шпиндель снабжен компенсирующим патроном для крепления метчиков.

Патрон предусматривает продольное перемещение метчика с опережающей подачей шпинделя. Разность шагов резьбы метчика с величиной подачи обеспечивается за счет сжатия пружины.

Четыре исполнения шпинделя с основными размерами и комплектующими деталями приведены в табл. 6. Конструкция данного шпинделя предназначена для насадок с зубчатой передачей.

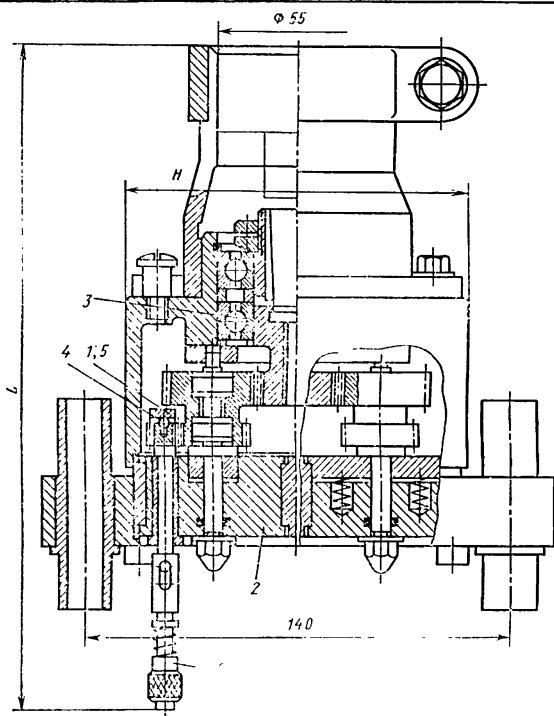
Размеры валика-колеса 1 даны в табл. 7.

Размеры втулки 2 даны в табл. 8.

Размеры гильзы 3 и патрона 5 приведены в табл. 9.

Размеры деталей 4, 6, 7 и 8 — табл. 10.

4. Обозначение и основные данные насадок для нарезания резьбы



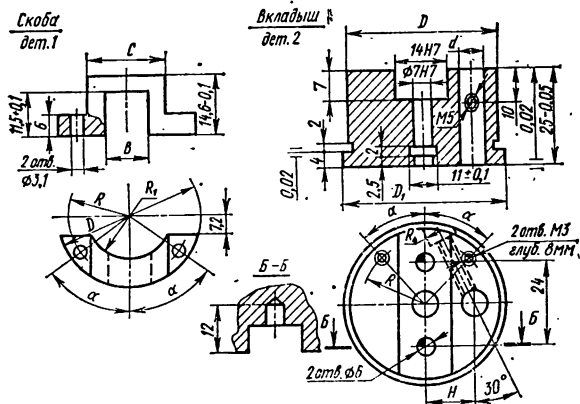
Параметр	Обозначение насадок типа РГРШ					
	2 I	2 II	3 I	3 II	4 I	4 II
<i>L</i> , мм	235	243	233	243	233	243
<i>H</i> , мм	165	165	165	165	165	165
Исполнение шпинделя	I; II	III; IV	I; II	III; IV	I; II	III; IV
Число шпинделей	2	2	3	3	4	4
Диаметр отверстий для метчика, мм	4; 5	6	4; 5	6	4; 5	6
Нарезаемая резьба	M3, M4	M5, M6	M3, M4	M5, M6	M3, M4	M5, M6

Специфические детали и узлы

№ поз.	Наименование деталей	№ табл. и рис.	№ поз.	Наименование деталей	№ табл. и рис.
1	Скоба	5	4	Шарик 3,175	—
2	Вкладыш	5	5	Винт М3×8	—
3	Вал-колесо	Рис. 1	6	Шпиндель (узел)	6

Примечание. Число деталей дано в соответствии с применяемым шпинделем. Винт 5 М3×8 для крепления скобы 1 — 2 шт.

Б. Размеры скобы и вкладыша резбонарезной насадки, мм



№ поз.	Параметр	Обозначение насадок типа РГРШ					
		2 I	2 II	3 I	3 II	4 I	4 II
1	B	12	15	12	15	12	15
	C	17	20	17	20	17	20
	D — 0,2	46		44		38	
	R	19				16,5	
	R ₁	15	14	14	13,5	12	10,2
	α	45°				50°	
2	D, поле допуска h6	46		44		38	
	D ₁ — 0,10 — 0,15	48,8		46,8		40,8	
	H ± 0,01	19	18	18	17	15	14
	d, поле допуска H7	7	9	7	9	7	9
	R	19				16,5	
	α	45°				50°	

Примечание. Деталь 1 — сталь У8А, закалить до HRC 52—55; деталь 2 — сталь 45, улучшить в заготовке до HB 240—280, оксидировать. Деталь 2 — биение D относительно диаметра 7H7 не более 0,01 мм, отклонение от параллельности осей диаметра 7H7 и d не более 0,02 мм на длине 100 мм.

6. Основные размеры и комплектующие детали шпинделей к резьбонарезным насадкам, мм

Параметр	Исполнение насадок РГРШ						Эскиз
	2 I	3 I	4 I	2 II	3 II	4 II	
	Исполнение шпинделей						
	I	II	III	IV			
Метчик	M3	M4		M5		M6	
D	7,5	9,5		12			
d , поле допуска H7	4,0	5,0		6,0			
B	3,2	3,5		5,0			
d_1 , поле допуска k6	7,0			9,0			
d_2 , поле допуска f7	5,0			6,0			
$l_{\max} - l_{\min}$	55—51	50—47		58—54		53—50	
m — модуль	0,5			1,0			
z	20			11			

Комплектующие детали

№ пос.	Наименование	Исполнение			Число	№ табл.
		I	II	III; IV		
1	Валик — колесо		×	×	1	7
2	Втулка		×	×	1	8
3	Гильза	×	×	×	1	9
4	Пружина	×	×	×	1	10
5	Патрон	×	×	×	1	9
6	Пружина	×	×	×	1	10
7	Втулка	×	×	×	1	10
8	Кольцо пружинное	×	×	×	1	10
9	Шарик (диаметр)	1,0	1,588	2,0	1	—
10	Штифт $d \times l$ по ГОСТ 3128—70	2Г×7	2Г×8	2,5Г×10	1	—

Примечание. Все детали, кроме детали 1, используются в шпинделях насадок с карданной передачей.

7. Размеры валика-колеса (деталь 1), мм

Параметр	Исполнение шпинделей		Эскиз
	I—II	III—IV	
m — модуль	0,5	1,0	
z — число зубьев	20	11	
x	—	+0,32	
d	10	11	
d_a	11	13,64	
d_p контрольный ролик	0,866	—	
M_p	11,201	—	
h_c	—	1,395	
s_c	—	1,796	
d_1 , поле допуска $f7$	5,0	6,0	
$d_{1\pm 0,1}$	4,5	5,5	
d_2 , поле допуска $H7$	2,0	2,5	
d_4	7,0	9,0	

Примечание. Угол зацепления $\alpha = 20^\circ$.
 Биение зубчатого венца по роликам относительно d_4 не более 0,02 мм. Материал — сталь 10X, калий до HRC 35—40. Размер M_p по контрольным роликам d_p .

8. Размеры втулки (деталь 2), мм

Параметр	Исполнение		Эскиз
	I—II	III—IV	
D	10	12	
d_1 , поле допуска $H7$	5,0	6,0	
d_{11} , поле допуска $k6$	7,0	9,0	
d_2	5,2	6,2	
H	8,5	10,5	

Примечание. Биение d_1 относительно d не более 0,01 мм.
 Материал — сталь ШХ15, калий до HRC 58—62.

9. Размеры гильзы (деталь 3) и патрона для метчика (деталь 5), мм

№ поз.	Параметр	Исполнение				Эскиз
		I	II	III	IV	
3	d , поле допуска H7	5,0		6,0		
	d_1 , поле допуска H7	2,0		2,5		
	D	7,2	8,5	11		
	E	24	20	23	19	
	b	2,2		2,7		
	a	2,5	3,5	2,5	3,5	
	e	4,5	3,5	4,5	3,5	
5	d , поле допуска H7	4,0	5,0	6,0		
	d_1 , поле допуска f9	5,5	8,0	9,0		
	d_2	1,0	1,5	2,0		
	d_3 , поле допуска H9	2,0		2,5		
	d_4 , поле допуска d11	5,0		6,0		
	$d_5 + 0,1$	4,5	5,5	—		
	D	7,4	9,3	12		
	b	3,2	3,5	5,0		
	l_1	13	13,5	15,5		
	h	8,0	8,5	10		
	l_2	8,0		9,5		
	l_3	15		18		
	l_4	9,0	10	7		
L	35	40	37			

Примечание. Деталь 3 — отклонение паза b относительно оси d не более 0,05 мм; дет. 5 — биевые d относительно оси d_4 не более 0,05 мм. Материал — сталь 45, калий до HRC 35—40, оксидировать.

10. Размеры (мм) пружин 4, 6, втулки 7 и кольца пружинного 8

№ поз.	Параметр	Исполнение				Эскиз	
		I	II	III	IV		
4	D	4,2		5,2			
	d	0,4	0,5	0,5	0,6		
	t в свободном состоянии	1,6	1,5	2,2	1,8		
	L в свободном состоянии	22,8	14	20,3	11,4		
	P_I	0,39	0,76	0,62	1,0		
	t_I	0,89	0,98	1,3	1,14		
	L_I	13	9	12	7		
Число витков: рабочий		14	9	9	6		
	полное	15,5	10,5	10,5	7,5		
6	D	7	9	12			
	d	0,5	0,5	0,8			
	t	4	4	4,5			
	Число витков: рабочий		3	3,5	4		
		полное	4,5	5	5,5		
	L	12,5	14,6	18,8			
7	d , поле допуска H9	5,5	8,0	9,0			
	d_1	7,4	9,3	12			
	$d_2 + 0,1$	6,0	8,5	10			
	D	7,5	9,5	12,5			
	a	2,5	2,0	2,0			
	b	1,5	2,0	2,5			
	t		8,0	10			
	L	14		15			
	8	d внутренний	4,7	7,2	8,2		

Примечание. Детали 4, 6, 8 — материал проволока П-11; 7 — материал сталь 45, оксидировать.

НАСАДКИ С КАРДАННОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ

Насадки имеют конструкцию универсального применения, когда инструментальные шпиндели могут устанавливаться в любом положении в пределах диапазона регулирования.

Насадки данного типа применяются для сверлильных и резьбонарезных работ, причем в последнем случае используется шпindel с компенсирующим устройством (см. табл. 6 и табл. 18, исполнение II).

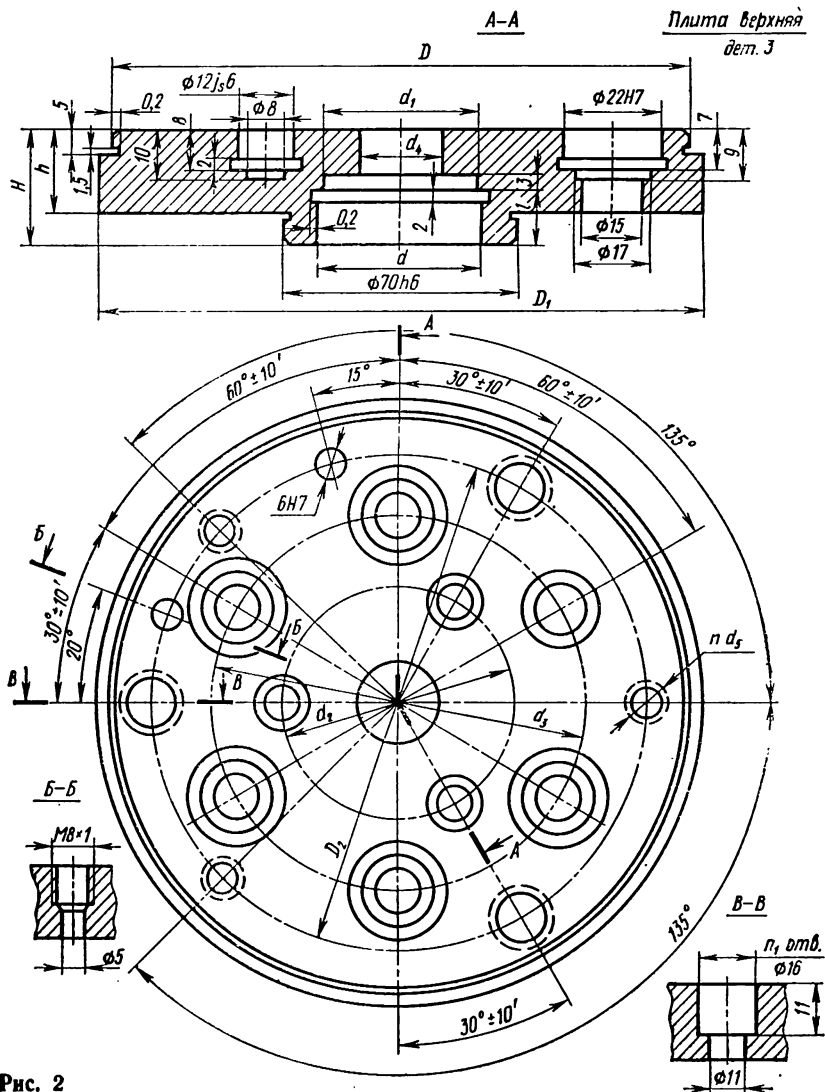


Рис. 2

В табл. 11 приведены основные данные шести-, восьми- и двенадцатишпindelных насадок, а также комплектующие узлы и детали шестишпindelной насадки.

Конструкция шестишпindelной насадки является типовой.

Переходный фланец выбирается в соответствии с присоединительной частью сверлильного станка.

Верхняя плита 3 и нижняя 16 служат для размещения валиков с зубчатыми колесами. Размещение валиков восьми- и двенадцатишпindelной насадок аналогично.

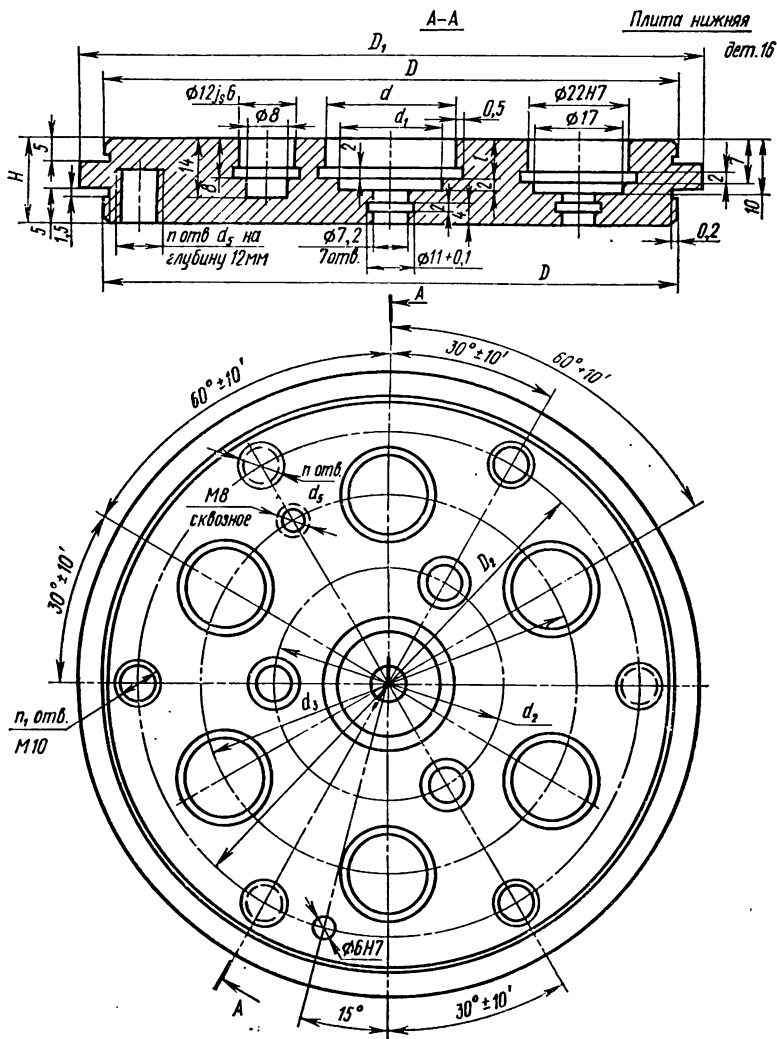
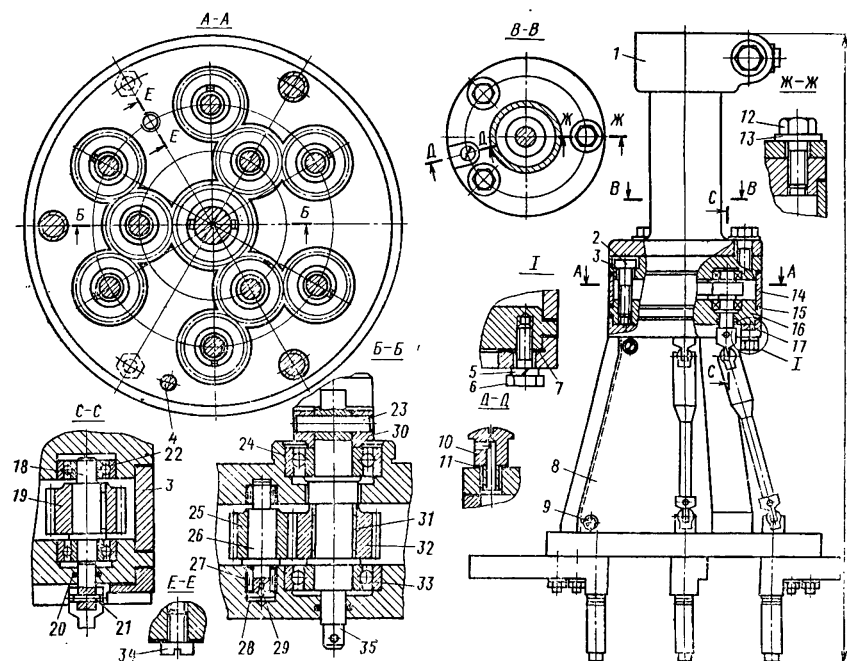


Рис. 3

11. Основные данные и комплектующие детали шестишпindelной насадки с раздвижными шпинделями с карданной передачей


Размеры, мм

Показатели	Исполнение насадок типа ГРК					
	6 II	6 III	8 II	8 III	12 II	12 III
L	464	470	470	484	522	528
D_{\max}	314		328		362	
D_{\min}	122		210		252	
Диаметр сверления	1-4	1-6	1-4	1-6	1-4	1-6
Диапазон регулирования	100		120		150	
Число шпинделей	6		8		12	
Межосевое расстояние	10	13	10	13	10	13
Модель станка	2A125				2A135	

Продолжение табл. 11

Комплектующие детали

№ поз.	Наименование	Число	№ табл.	№ поз.	Наименование	Число	ГОСТ и СТ СЭВ
1	Фланец	1	—	2	Винт М10×35	—	11738—72
3	Плита верхняя	1	16	5	Шайба 6	—	6402—70*
4	Шпиндельный узел	—	18	6	Болт М6×18	—	7805—70*
8	Щиток	3	17	9	Винт М3×10	—	1481—75*
14	Кольцо	1	12	10	Масленка У1-1	1	—
16	Плита нижняя	1	16	12	Болт М10×25	—	7805—70*
17	Корпус	1	14	13	Шайба 10	—	6402—70*
18	Валик	—	12	21	Штифт конич.	—	3129—70
19, 25,	Колеса зубчатые	—	15	22	2×10	—	—
32					Подшипник	—	8338—75
20	Кольцо 7×2	—	—	23	8×22×7	—	—
26	Ось	—	Рис. 4	24	Штифт 6Г×50	1	3128—70*
					Подшипник	—	8338—75
28	Пята диаметром 8×2	—	—	27	15×35×11	—	—
					Подшипник	—	4060—78
30	Поводок	—	12	31	7×22×8	—	—
35	Валик	—	13	34	Шпонка 3×5	—	СТ СЭВ 189—75
					Винт М8×8	1	11738—72

Примечание. Неуказанное число деталей назначается в зависимости от числа шпинделей насадки.

Детали 7, 11 и 15 — прокладки, размеры по сопрягаемым деталям; детали 19, 25 и 32 — колеса зубчатые, размеры расчетные; 20 — кольцо из маслостойкой резины; 29 — шарик диаметром 3,969 по ГОСТ 3722—60.

Детали насадок с шестью, восемью и двенадцатью шпинделями с исполнительными размерами даны в табл. 12, 13, 14, 15. В табл. 16 (рис. 2 и 3) приведены основные размеры плит для трех исполнений насадок.

На чертеже указаны отверстия для валиков, деталей фиксации и крепления. К нижней плите 16 крепится корпус 17 тремя винтами М10×35 в насадках с шестью и восемью шпинделями и четырьмя — в насадках с 12 шпинделями.

Ось 26, представленная на рис. 4, изготавливается из стали 45, калишь до HRC 40—45. Биение диаметра 10 j_5 6 относительно диаметра 7h6 не более 0,02 мм.

Размеры щитков для насадки ГРК приведены в табл. 17.

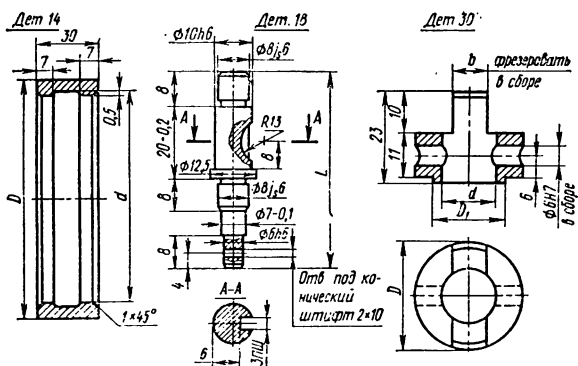
В табл. 18 приведен конструктивный узел шпинделя с карданным валиком двух исполнений: для крепления инструмента с цилиндрическим хвостовиком и крепления метчиков в патроне, который имеет компенсирующее устройство для опережающей подачи и комплектующие детали. Размеры патрона для нарезания резьб приведены в табл. 6 и 9.

Детали шпинделя. На рис. 5 дан шпиндель 21, исполнение II. Шпиндель изготавливается из стали 20Х, цементировать на глубину 0,3—0,4 мм, калишь до HRC 56—62.

Размеры шпинделя 12, исполнение I, для цангового патрона и деталей 9, 10, 11, 13 и 14 приведены в табл. 19.

Размеры кронштейна 20 для установки шпинделя и крепежных винтов 19 даны в табл. 20.

12. Размеры кольца, валика и поводка (детали 14, 18, 30), мм



Обозначения насадок	Деталь 14		Деталь 18		Деталь 30		
	D	d, поле допуска Н7	L-0,2	d, поле допуска Н7	D	D ₁	b-0,24
ГРК-6 II—ГРК-6 III	142	134	56	15	32	20	12
ГРК-2 II—ГРК-8 III				17			
ГРК-12 II—ГРК-12 III	160	154	58	20	35	22	15

Примечание. Материал деталей 14, 18 и 30 — сталь 45; оксидировать. Твердость детали 18 HRC 40—45. Биение диаметра 10 относительно диаметра 8j₆ не более 0,02 мм.

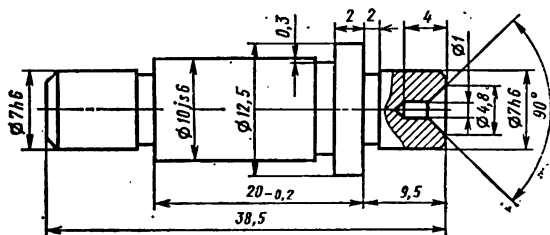


Рис. 4

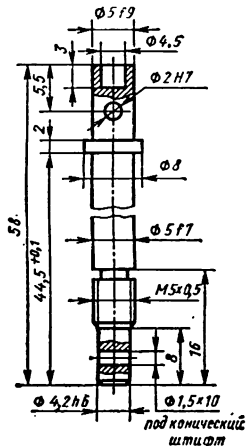
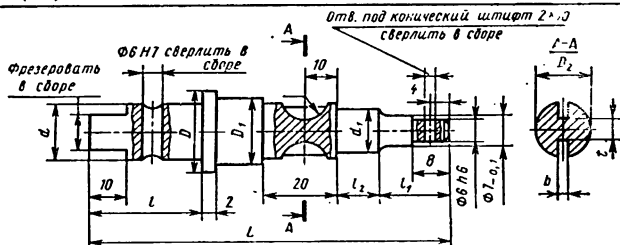


Рис. 5

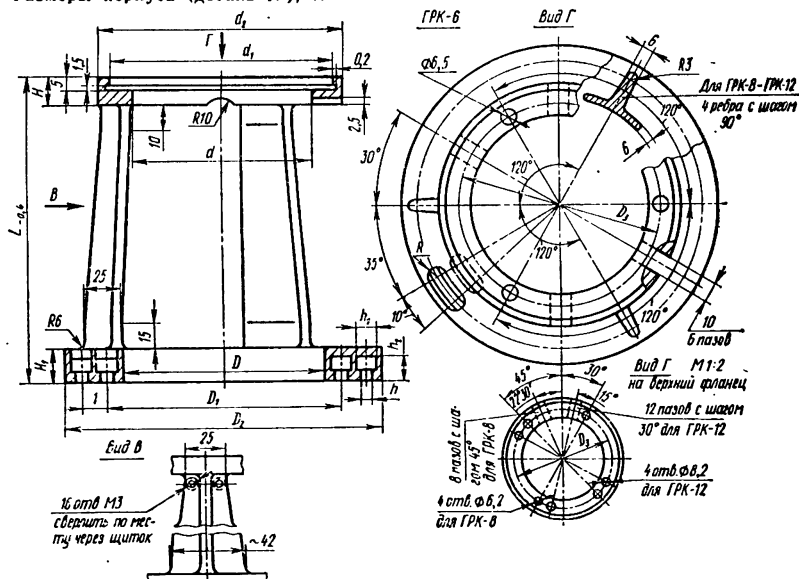
13. Размеры (мм) валика 35



Обозначения насадок	d	d ₁	D		D ₂	R	l	l ₁	l ₂	L	t	b, поле до- пуска j ₇ /7
	поле до- пуска j _S 6		D	D ₁	D ₂							
ГРК-6 II—ГРК-6 III	15	12	20	18	15	6,5	34	18	10	97	7	3,0
ГРК-8 II—ГРК-8 III	17	15	24	20	17	8,0	35	17	11			4,0
ГРК-12 II—ГРК-20 III	20	17	26	22	20	9,5	38	18	12	100	9	5,0

Примечание. Материал — сталь 45, калить до HRC 40—45, оксидировать.

14. Размеры корпуса (деталь 17), мм



Обозначения насадок	d	d ₁ , поле до- пуска Н7	D	D ₁	D ₂	D ₃	H	H ₁	h ₁	h ₂	L
ГРК-6 II—ГРК-6 III	104	134	116	133	182	120	10	15	11	5,5	175
ГРК-8 II—ГРК-8 III	110		136	155	210		12	20	13	6,5	182
ГРК-12 II—ГРК-12 III	124	152	166	189	252	140		15	7,5	190	

Примечание. d₂ = d₁ + 8; h = h₁ - 4,8; h₂ = h₁; l = h₁ + 5; R = h₁/2. Материал — чугун СЧ12-28. Неуказанные радиусы 1—3 мм.

15. Размеры зубчатых колес, мм

№ поз.	Параметр	Исполнение насадок			Эскиз
		ГРК-6 II ГРК-6 III	ГРК-8 II ГРК-8 III	ГРК-12 II ГРК-12 III	
32	z — число зубьев d d_a d_p — диаметр ролика M_p d_1 , поле допуска H7 d_1 b , поле допуска H9 t	20 30 33 33,595 15 18 3,0 17,2	24 36 39 2,595 36,610 17 20 4,0 20,2	28 42 45 45,621 20 24 5,0 24,2	
25 19*	z — число зубьев d d_a d_p — диаметр ролика M_p по роликам d_2 , поле допуска H7 d_1 b , поле допуска H9 t	15 ; 17 22,5; 25,5 25,5; 28,5 25,940; 28,968 10,0 17; 12,5 3,0 11,1	2,595 25,940; 28,968 10,0 17; 12,5 3,0 11,1		

* Вторые размеры относятся к детали 19, остальные — общие для деталей 19 и 25.

Примечание. Угол зацепления $\alpha = 20^\circ$; модуль $m = 1,5$. Биеение зубчатого венца по роликам относительно диаметра d не более 0,02. Материал — сталь 40X, закалить до HRC 35—40, оксидировать.

16. Размеры верхней и нижней плит 3 и 16 (см. рис. 2 и 3), мм

Параметр	Деталь 3			Деталь 16		
	Исполнение насадок ГРК					
	6 II 6 III	8 II 8 III	12 II 12 III	6 II 6 III	8 II 8 III	12 II 12 III
D , поле допуска $h6$	134		152	134		152
D_1	142		160	142		160
d , поле допуска $H7$	35	40	47	32	35	40
d_1	30	35	42	28	30	35
d_2 , пред. откл. $\pm 0,02$	32,5	58,5	67,5	32,5	58,5	67,5
d_3 , пред. откл. $\pm 0,02$	85,69	96,5	113,11	85,69	96,5	113,11
d_4	22		25	—	—	—
l	12	13	15	10	11	14
H	25		27	18		20
n	3	3	4	3	3	4
d_5	M10	M10	M10	M6	M6	M8
n_1	3	3	4	3	3	4
D_2	120		140	120		140

Примечания: 1. n , n_1 — число отверстий.

2. Деталь 3 — бисие диаметров 134 и 70 относительно диаметра 35 не более 0,02 мм. Деталь 16 — бисие диаметра 152 относительно диаметра 40 не более 0,02 мм. Материал — чугун СЧ 12-28.

3. Размещение и число отверстий под крепежные винты и для установки валиков зубчатых колес даны только для плит насадок ГРК-6. Для остальных насадок отверстия размещаются в соответствии с кинематической схемой и размерами корпуса 17.

17. Размеры щитка 8, мм

Параметр	Исполнение насадок ГРК			Эскиз
	6 II—6 III	8 II—8 III	12 II—12 III	
L	150		158	
R	62		69	
R_1	75		90	
l	120	92	103	
l_1	140	110	136	
α	45		35	
α_1	50		38	
α_2	120		90	

Примечание. Материал — стекло органическое.

18. Конструктивный узел шпинделя с карданным валиком

Эскиз	№ поз.	Наименование деталей	Чи-сло	№ табл. или рис.	
	1	Вилка	1	21	
	2	Шарик диаметром 12	1		
	3	Шпонка 2,5h6×5×12	1	— Рис. 6 Рис. 6	
	4		Втулка		1
	5		Валик		1
	6	Вилка	1	21	
	7	Шарик диаметром 9,8	1		
	8	Вилка	1		
	9	Гайка	2	19	
	10	Кольцо	1		
	11	Втулка	2		
	12	Шпиндель (исполнение I)	1		
	13	Кольцо	2		
	14	Сепаратор	1		
	15	Шарик диаметром 1,588	10	—	
	16	Цанга II и III*	—	—	
	17	Гайка М6 ГОСТ 5927—70*	2	—	
	18	Шайба 6 ГОСТ 6402—70*	2	—	
	19	Винт	2	20	
	20	Кронштейн	1		
	21	Шпиндель (исполнение II)	1	6,9 Рис. 5	

Продолжение табл. 18

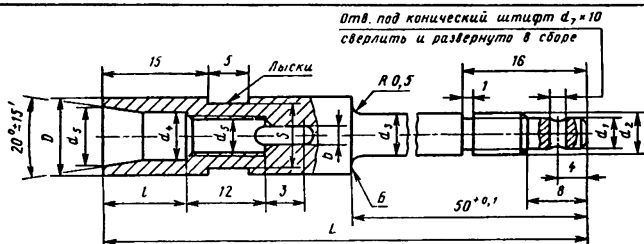
Параметр	Исполнение насадок и карданных валиков					
	ГРК-6 II	8 II	12 II	ГРК-6 III	8 III	12 III
Размеры, мм						
d, поле допуска H7	4,2			6,0		
D	9,8			10,5		
A	122	129	136	122	129	136

* Размеры цанг даны в табл. 6, гл. 4.

19. Размеры шпинделя 12 и деталей 9, 10, 11, 13 и 14, мм

Эскиз	№ поз.	Наименование деталей	Параметр	Исполнение насадок	
				ГРК-6 II, 8 II, 12 II	ГРК-6 III, 8 III, 12 III
	9	Гайка	D d	9,8 M5×0,5	12,8 M8×1
	10	Кольцо	$D - 0,1$ d	9,8 5,2	12,8 8,2
	11	Втулка	d , поле допуска H7 $D - 0,1$ D_1 , поле до- пуска h6	5,0 9,8 8,0	8,0 12,8 11
	13	Кольцо	d , поле допуска H11 D $D_1 \pm 0,02$	5,0 9,8 6,6	8,0 12,8 9,6
	14	Сепаратор	$D - 0,1$ $d \pm 0,02$	9,8 6,6	12,8 9,6

Продолжение табл. 19



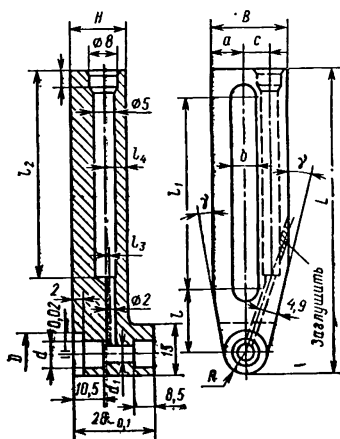
№ поз.	Наименование деталей	Параметр	Исполнение насадок	
			ГРК-6 II, 8 II, 12 II	ГРК-6 III, 8 III, 12 III
12	Шпиндель (исполнение 1)	d_1 , поле допуска h6 d_2 d_3 , поле допуска f7 d_4 , поле допуска h6 $d_5, b \pm 0,1$ d_6 $D - 0,1$ $S - 0,1$ $S - 0,2$ d_7 l L	4,2 М5×05 5,0 6,1 8; 2,2 М6×0,75 9,8 8 1,5×10 12 80	6,0 М8×1 8,0 8,1 11; 3,2 М8×0,75 12,8 11 2×10 18 86

Примечания: 1. Детали 9 и 10; материал — сталь 45; оксидировать (деталь 10 калить до HRC 40—45). Детали: 11 — материал БрОФ 6,5—0,15; 13 — сталь ШХ15, калить до HRC 58—62; 14; материал — латунь Л62; 10 — сталь 20X, цианировать на глубину 0,1—0,2 мм, калить до HRC 56—62.

2. Биение конуса 20° и d_1 относительно d_3 не более 0,005 мм.

3. Биение торца B относительно оси не более 0,01 мм.

20. Размеры деталей 19 и 20 узла шпинделя с карданной передачей, мм



№ поз.	Наименование деталей	Параметр	Исполнение насадок			
			ГРК-6 II, ГРК-6 III	ГРК-8 II, ГРК-8 III	ГРК-12 II, ГРК-12 III	
20	Кронштейн	d , поле допуска H7	8,0; 11	8,0; 11	8,6; 11	
		d_1	5,2; 8,2	5,2; 8,2	5,2; 8,2	
		D	10; 13	10; 13	10; 13	
		R	4,9; 6,4	4,9; 6,4	4,9; 6,4	
		B	96;	110;	131;	
		l	97,5	111,5	132,5	
			16	17,5	19,5	
		l_1	66,5	78	95	
		l_2	75	80	64	
		l_3	4	5	8	
		l_4	5	6	10	
		H	15	18	20	
		B	25	28	30	
		a	10	12	12	
		c	9	10	11	
		b	6,2	8,2	10,2	
		R_1	3,1	4,1	5,1	
α	30°	$20^\circ 30'$	15°			

Продолжение табл. 20

Эскиз	№№ поз.	Наименование деталей	Параметр	Исполнение насадок		
				ГРК-6 II; ГРК-6 III	ГРК-8 II; ГРК-8 III	ГРК-12 II; ГРК-12 III
	19	Винт	d D H l L	М6 15 10 28 33	М8 18 12,5 35 41	М10 20 14 36 44

Примечания: 1. Деталь 20 — материал — сталь 45, оксидировать.
 2. Деталь 19 — материал — сталь, закалить HRC 30—35, оксидировать.
 3. Вторые значения d , d_1 , D , R и L — для исполнений 6 III, 8 III и 12 III.

На рис. 6 представлены втулка 4 из стали 20Х, цементировать на глубину 0,2—0,3 мм, закалить до HRC 55—62 и валик 5 из стали 45, оксидировать. Длина $L = 90$ мм для ГРК-6II и ГРК-6III; $L = 95$ мм для ГРК-8II и ГРК-8III и $L = 104$ мм для ГРК-12II и ГРК-12III.

Исполнительные размеры вилок и шариков даны в табл. 21.

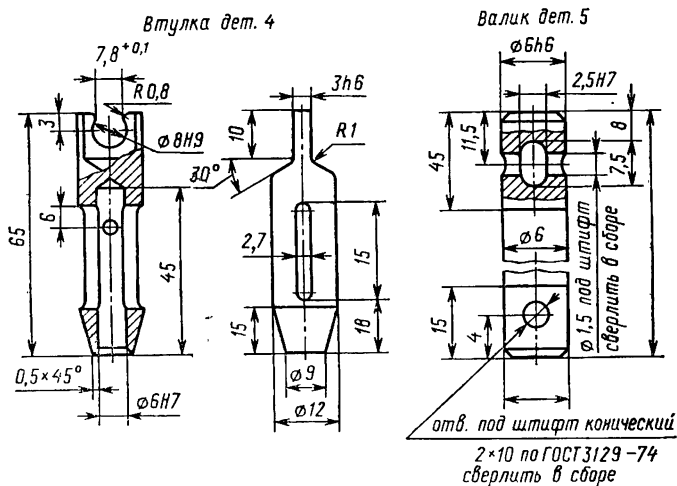
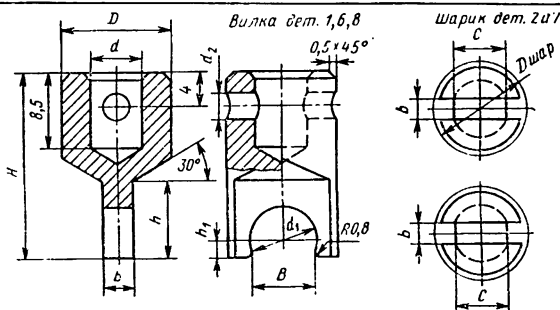


Рис. 6

21. Размеры вилок 1, 6 и 8 и шариков 2 и 7 для карданной передачи, мм



Параметр	№№ поз.				
	1	6	8	2	7
D	12	10	9,8; 10,5	12	9,8
d, поле допуска H7	5,0	6,0	4,2; 5,0	—	—
d ₁ , поле допуска H9	8,0	6,0	6,0	—	—
B +0,1	7,8	5,8	5,8	—	—
H	23,5	20,5	20	—	—
h	10	8,5	8,5	—	—
d ₂	2×10	2×10	1,5×10; 2×10	—	—
h ₁	3,0	2,5	2,5	—	—
b, поле допуска H7	—	—	—	3,0	2,0
c, поле допуска J9	—	—	—	8,0	6,0

Примечания: 1. Деталь 8 — первые значения D, d и d₁ относятся к насадке исполнениям ГРК-6 II, 8 II и 12 II, вторые — к ГРК-6 III, 8 III и 12 III.

2. Детали 1, 6 и 8 материал — сталь 20X, цементировать на глубину 0,2—0,3 мм, калить до HRC 56—62.

3. Детали 2 и 7 материал — сталь ШХ15; калить до HRC 50—65.

4. Отверстие d₂ под конический штифт сверлить и развернуть при сборке.

ТИПОВЫЕ КОМПОНОВКИ НАСАДОК

Компоновки насадок к сверлильным станкам. На рис. 7 представлена конструкция пятишпindelной насадки, где инструментальные шпиндели перемещаются по прямой линии. Вращение от шпинделя станка через коническую и цилиндрическую пары передается на червяк, в зацеплении с которым находятся зубчатые колеса пяти шпинделей.

Червяк левый четырехзаходный, угол исходного конуса 20°, модуль 0,8 мм, ход червяка 10,04 мм, угол подъема винтовой линии 9° 5', изготавливается из стали 40X улучшенной в заготовке, HB 260—280.

Коническая пара имеет модуль 2 мм, угол зацепления 20°, число зубьев большого колеса 34, малого 17, колеса изготавливаются из стали 20X, калить до HRC 32—36.

Зубчатые колеса имеют модуль 1,5 мм, угол зацепления 20°; число зубьев большого колеса 31, малого 12, колеса изготавливаются из стали 40X, калить до HRC 32—36.

Подвижные шпиндельные блоки устанавливаются в Т-образном пазу, после чего крепятся двумя винтами к торцу корпуса насадки.

Компоновки насадок к силовым головкам. К ним относятся насадки с раздвижными шпинделями двух типов. Для сверлильных работ насадки со сменной кондукторной плитой устанавливаются на головке типа ГСФ-02. Для резьбонарезных работ используется силовая головка ГРН-0,1, а насадка выполняется без кондукторной плиты.

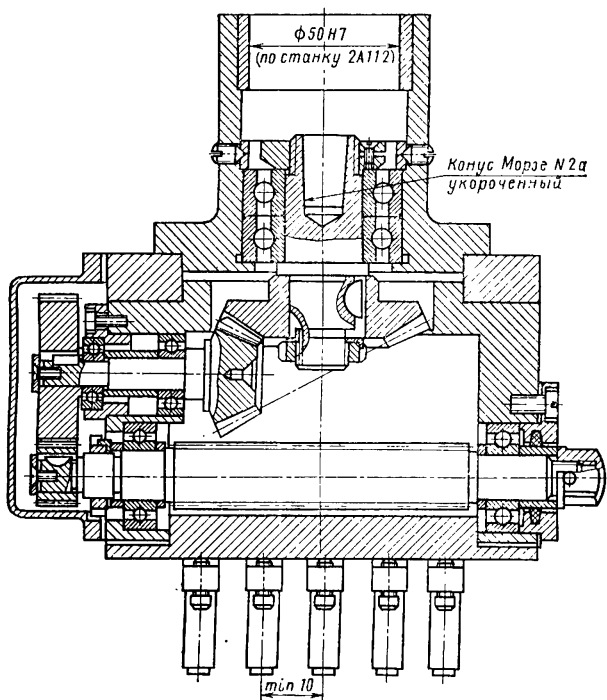


Рис. 7

На рис. 8 показана двухшпindelная сверлильная насадка, где инструментальные шпиндели эксцентрично расположены во вращающемся диске, установленном в блоке 1. Настройка шпинделей насадки на заданные координаты обрабатываемых отверстий производится по сменной кондукторной плите 2 путем

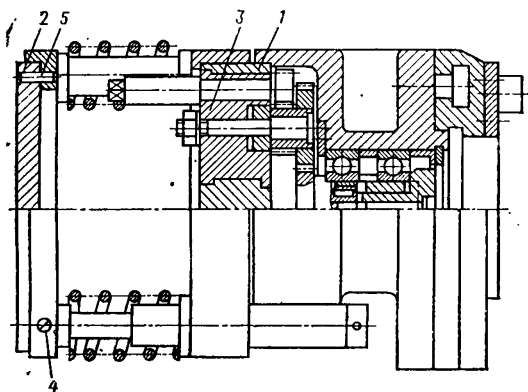


Рис. 8

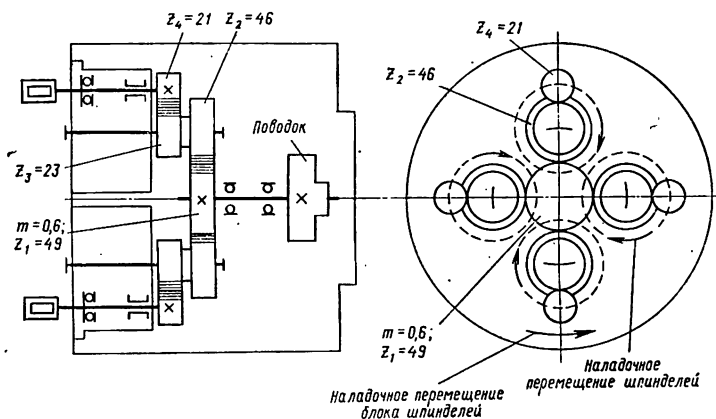


Рис. 9

поворота диска 3 в блоке 1. Кондукторная плита 2 устанавливается на двух подпружиненных колонках, крепится к обойме 4 тремя винтами, а затем штифтуется контрольным штифтом 5.

Вращение от шпинделя головки через поводок и вал передается на центральное зубчатое колесо ($z_1 = 44$), с которым находятся в зацеплении два свободно вращающиеся на осях зубчатых колеса ($z_2 = 36$), закрепленных в диске 3 блока 1.

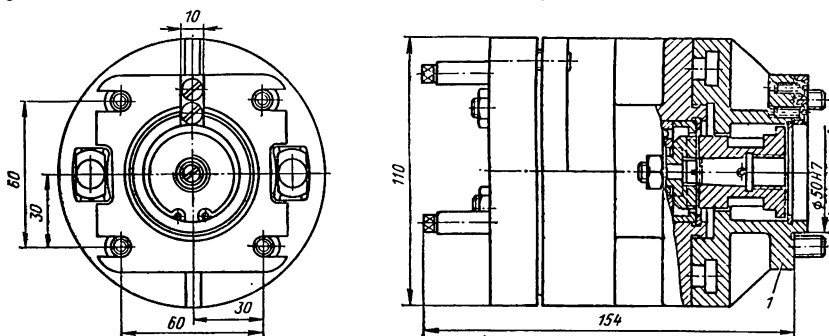


Рис. 10

На рис. 9 дана кинематическая схема четырехшпиндельной насадки для сверильных и резбонарезных работ. Для двухшпиндельных насадок вместо блока зубчатых колес z_2 и z_3 применяется одно колесо с $z = 36$.

Все насадки имеют одинаковую кинематику привода шпинделей и способы их установки.

Разница заключается лишь в числе шпинделей и, связанной с этим, зоной их расположения. Перемещение шпинделей вокруг оси возможно на 360° .

На рис. 10 показана резбонарезная насадка, конструкция которой может быть с двумя, тремя и четырьмя шпинделями. Кинематическая схема и конструктивная компоновка аналогичны насадкам, приведенным на рис. 8 и 9.

Резбонарезная насадка выполняется без кондукторной плиты, но с наличием переходника 1, предназначенного для крепления насадки на силовой головке ГРН-01.

ШПИНДЕЛЬНЫЕ КОРОБКИ

Коробки многошпиндельные предназначены для оснащения самодействующих и не самодействующих силовых головок с перемещаемым корпусом. Шпиндельные коробки используются для сверления, зенкерования, развертывания, растачивания резцами, нарезания различных резьб и других операций при одновременной обработке большого количества отверстий с параллельными осями.

Коробки устанавливаются в горизонтальном, наклонном и вертикальном положениях в зависимости от выполняемой технологической операции и используемого оборудования.

Число шпинделей, размещаемых в корпусе, ограничивается максимально допустимым крутящим моментом и осевым усилием силового привода.

Выборный габарит шпиндельной коробки по табл. 7 гл. 2 проверяется для обеспечения оптимального расстояния между осями шпиндельных узлов и допустимого расстояния от оси крайних шпинделей до внутренней стенки литого корпуса.

Комплект шпиндельной коробки состоит из корпуса, передней крышки и задней плиты. Общий вид собранной коробки представлен на рис. 1, а пример развертки по осям — на рис. 2.

Комплектуемые узлы и детали шпиндельных коробок приведены в табл. 1.

При конструировании шпиндельной коробки, учитывая расположение узлов согласно кинематической схеме и положение коробки на оборудовании, следует определить рациональное размещение трубопроводов системы смазки для вращающихся частей, а также насоса и маслораспределителя.

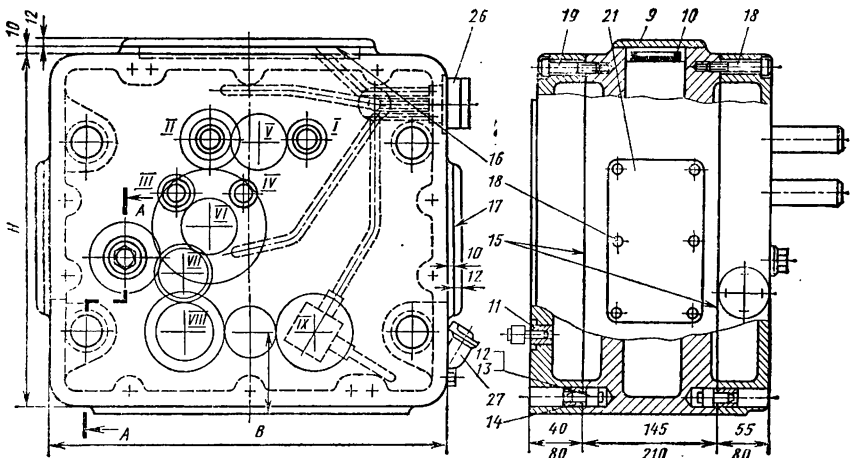


Рис. 1

1. Комплектующие узлы и детали шпиндельных коробок (см. рис. 1 и 2)

№ поз.	Наименование	Литье коробки			
		Узкое		Широкое	
		п	№ табл. или рис.	п	№ табл. или рис.
1	Шпиндель в сборе	х	3; 4	х	5; 6
2	Валик в сборе	х	8; 9	х	10; 11
3	Валик утопленный в сборе	х	12; 13	х	14; 15
4	Валик ручного поворота шпинделей в сборе	х	16; 17	х	18; 19
5	Валик насоса в сборе	х	54	х	54
6	Корпус	1	22	1	23
7	Плита	1	24	1	25
8	Крышка	1	24	1	25
9	Крышка	1	28	1	30
10	Лоток	1	56	1	56
11	Втулка фиксирующая для плиты	2	27	2	27
12	Штифт	2	26	2	26
13	Штифт срезанный	2	26	2	26
14	Втулка	4	27	4	27
15	Прокладка	2	29	2	31
16	То же	1	28	1	30
17	»	2	28	2	30
18	Винт М6×16; М8×16	х	—	х	—
19	Винт М8×60; М12×90	х	—	х	—
20	Винт М10×40; М12×90	х	—	х	—
21	Крышка	2	28	2	30
22	Втулка под штанги кондуктора	—	—	4	Рис. 9
23	Зубчатые колеса приводные	1	42	1	46
24	Зубчатые колеса передач	х	43	х	44
25	Зубчатые колеса со ступицей	—	—	х	45
26	Маслораспределитель	1	Рис. 11	1	Рис. 11
27	Масленка	1	Рис. 10	1	Рис. 10

Примечание. Винт по ГОСТ 11738—72; вторые обозначения для корпусов широкого литья. х — число узлов и деталей определяется конструкцией шпиндельной коробки.

При раскатке передаточного механизма шпиндельной коробки за основу принимается кинематическая схема, которая определяет передачу крутящего момента от выходного вала силового узла (станка, силовой головки) ко всем инструментальным шпинделям, причем следует учитывать следующее:

1) число зубчатых колес и промежуточных валиков необходимо принимать минимальным с обеспечением оптимального передаточного отношения;

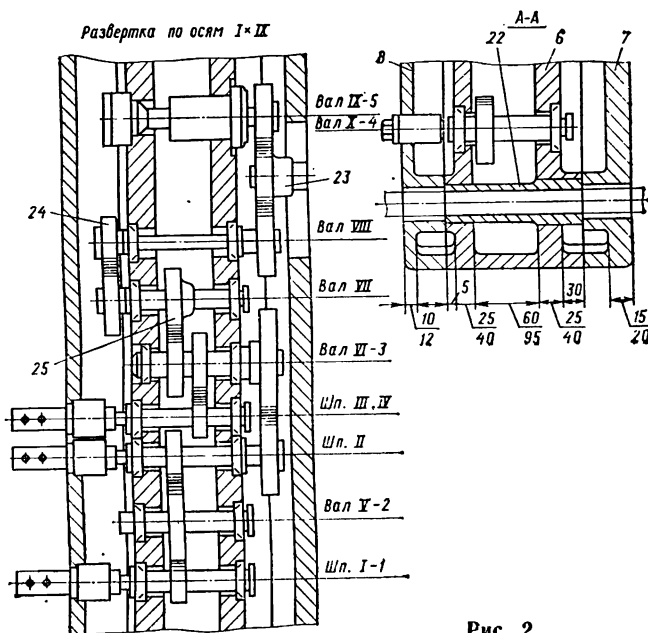


Рис. 2

2) на чертеже указывать номера шпиндельных и промежуточных валиков, частоту вращения шпинделей, число зубьев и модуль зубчатых колес и др.;

3) на общем виде коробки показывать разводку трубок смазки и расположение насоса, соблюдая минимальную высоту всасывания масла. Трубки медные диаметром $6 \times 0,75$.

УЗЛЫ ШПИНДЕЛЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ВАЛИКОВ

В нормалях машиностроения МН 5804—66 и МН 5805—66 принята конструкция шпиндельных узлов и промежуточных валиков, смонтированных на конических роликоподшипниках со ступенчатыми расточками в корпусе коробки.

Для обеспечения натяга и компенсации износа на концах валиков применяются гайки с мелкой метрической резьбой и стопорные шайбы.

При малом межцентровом расстоянии посадка шпинделей и валиков производится на игольчатые подшипники в комбинации с упорным шарикоподшипником.

Диаметры шпинделей и промежуточных валиков на конических роликоподшипниках приняты от 15 до 30 мм для коробок узкого литья, в коробках широкого литья — от 15 до 75 мм, а на игольчатых подшипниках — от 15 до 40 мм. Концы шпинделей для установки переходной втулки с инструментом приняты по размерам согласно ГОСТ 13876—76.

Выбор диаметра d инструментального шпинделя производится по упорному подшипнику, устанавливаемому на шпинделе, исходя из осевой нагрузки, частоты вращения шпинделя и принимаемой долговечности подшипника (2—3 тыс.ч)

При работе по стали и чугуну ориентировочный диаметр шпинделя можно выбрать по табл. 2 в зависимости от диаметра сверла.

Конструкция шпиндельного узла с исполнительными размерами для сборки шпиндельных коробок узкого литья (МН 5804—66) приведена в табл. 3. Комплек-

2. Ориентировочный диаметр шпинделя
Размеры, мм

Диаметр		Диаметр	
сверла	шпиндельного блока	сверла	шпиндельного блока
До 6	9	До 16	20
» 9	12	» 20	25
» 12	15	» 25	30

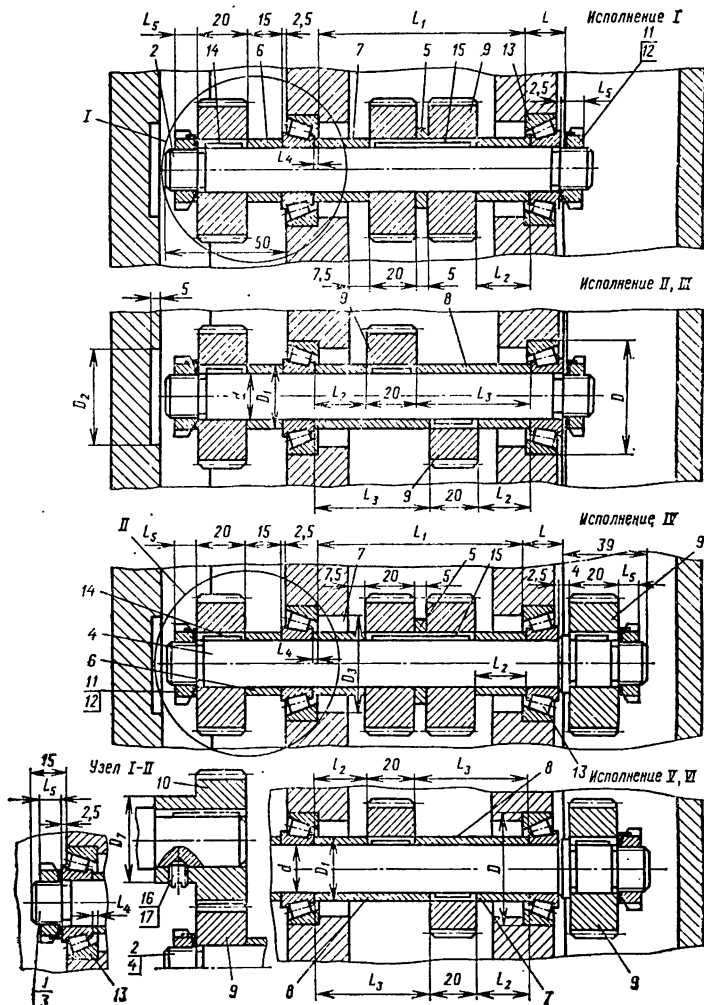
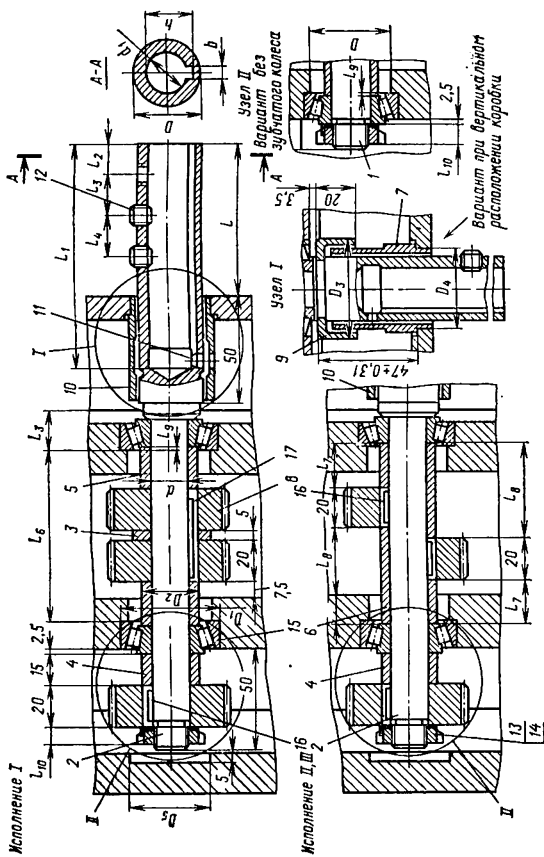


Рис. 3

8. Размеры шпиндельного узла для шпиндельных коробок узкого литья по МН 5804—66, мм



Параметр	Диаметр шпинделя под подшипник — d						Допускаемые расстояния между шпинделями					
	15	17	20	25	30	36	d	15	17	20	25	30
d_{11} поле допуска H7	36						36	15	17	20	25	30
D	25	32		40		50	Горизонтального исполнения					
D_{11} поле допуска H6	35	40	47	52	62	62	15	11,0	44,5	44,5	49,5	54,5
D_2	20	22	26	32	38	38	17	—	48	48	53	58
							20	—	50	50	53	58
							25	—	—	—	58	63
							30	—	—	—	—	68

Продолжение табл. 3

Параметр	Диаметр шпинделя под подшипник — d				Допускаемые расстояния между шпинделями					
	15	17	20	25	30	15	17	20	25	30
D_2	38	45	55	65						
D_1 поле допуска H_9	32	40	48	58						
D_3	32	35	40	50	55					
D_4	29	33	40	45	54					
$L_{\text{нвнм}}$	70	190	220							
$L_{\text{нвнб}}$	150		100							
L_1	70		120							
L_2	20		25							
L_3	15		20							
L_4	—		20							
L_5	14,0	15,5	17,5	18,5	19,5					
L_6 поле допуска H_{11}	92	89	85	83	81					
L_7	24	23	21	20	19					
L_8	49	48	46	45	44					
L_9	0,5	1,0								
t_{10}	9,0				11					
b	4	5	6	6	8					
h	15,6	21,9	28,3	28,3	38,6					

Вертикального исполнения

15

17

20

25

30

4

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

* Промежуточные значения общей длины L шпинделя получаются присоединением к наименьшему значению величины, кратных 20 мм для $d_1 = 14$ мм и кратных 30 мм для остальных d_1

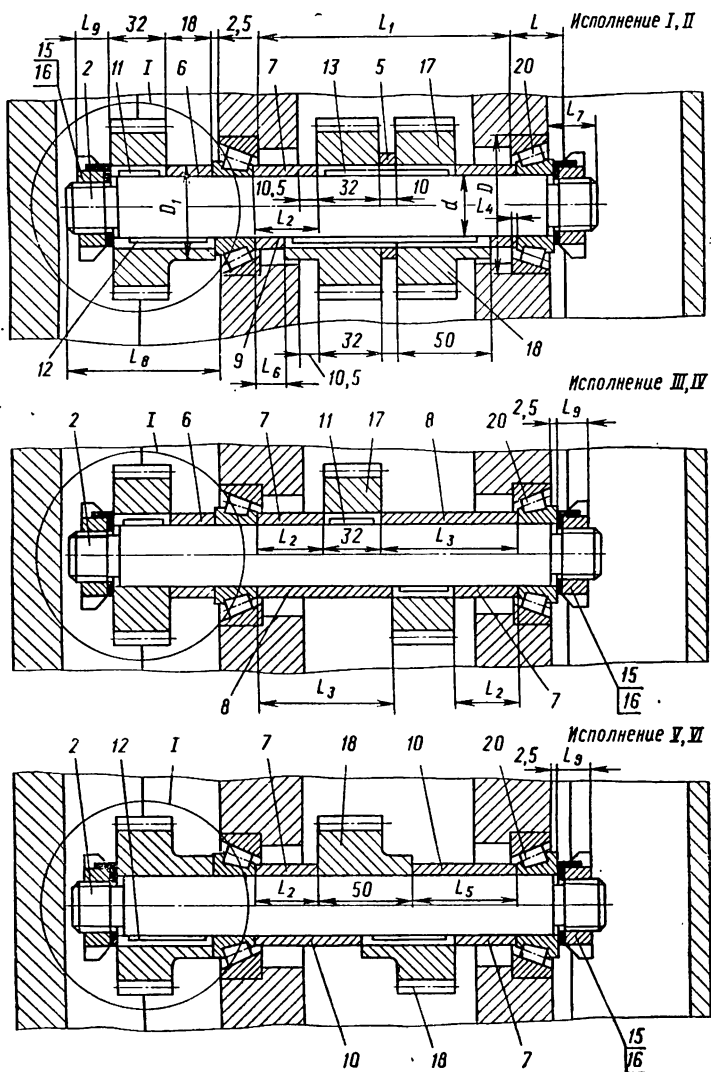


Рис. 4

тующие детали данного узла, основные размеры и их обозначения даны в табл. 4. Для коробок широкого литья (МН 5805—66) указанные данные приведены в табл. 5 и 6. Минимально допустимые расстояния между осями шпинделей указаны в табл. 7.

При вертикальном расположении шпиндельных узлов применяются лабиринтовые втулки, устанавливаемые в передней крышке в целях избежания утечки масла из корпуса.

Кроме того в табл. 59 приведены типовые конструкции с закладной шпонкой.

Промежуточные валки выбираются в соответствии с силами, действующими на валки и подшипники. Определяются наиболее нагруженные и производится их упрощенный или полный расчет. Легко нагруженные валки не рассчитываются. Для всех тяжело нагруженных валков и рабочих шпинделей необходимо проверить шпонки на допустимый крутящий момент.

Конструктивные узлы промежуточных валков, применяемые в коробках узкого литья, имеют шесть исполнений (рис. 3) в зависимости от размещения зубчатых колес по ярусам.

Валки 1 и 3 узлов I и II выполняются без зубчатого колеса (поз. 9).

Валки 2 и 4 (поз. 10) используются для передачи вращения от приводного колеса, установленного на выходном валу силовой головки.

Исполнительные размеры конструктивного узла валика в сборе приведены в табл. 8, а его комплектующие детали с обозначениями — в табл. 9. Промежуточные валки, применяемые в коробках широкого литья, показаны на рис. 4, 5 и 6.

На рис. 4 даны конструктивные узлы валиков в сборе по МН 5805—66 с зубчатыми колесами, размещенными в корпусе и плите (исполнения I—VI), на рис. 5 — с колесами, размещенными по всем ярусам (исполнения VII—X) и на

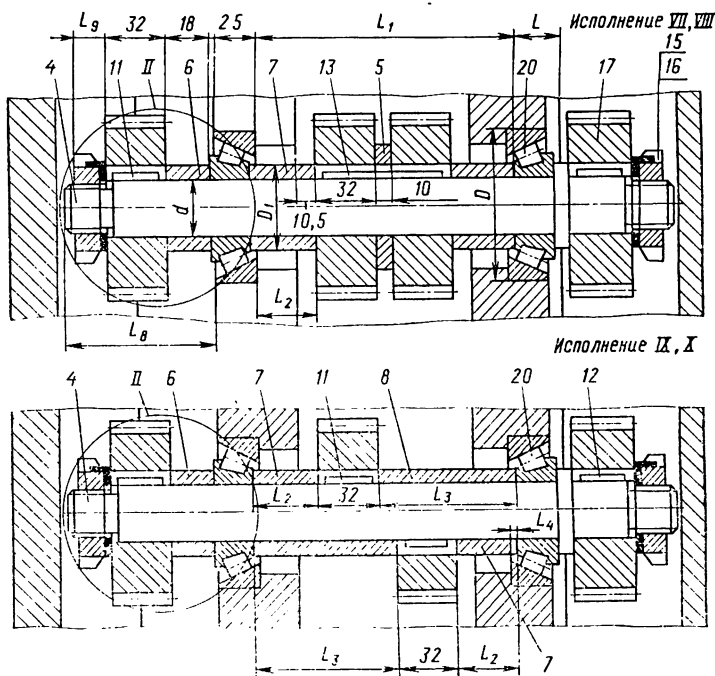
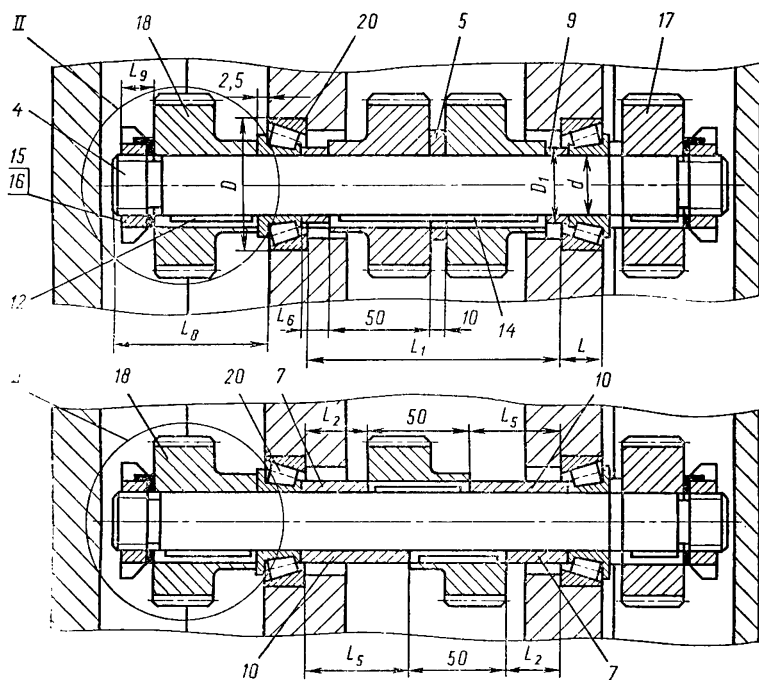


Рис. 5



Узлы I; II

Узлы I; II

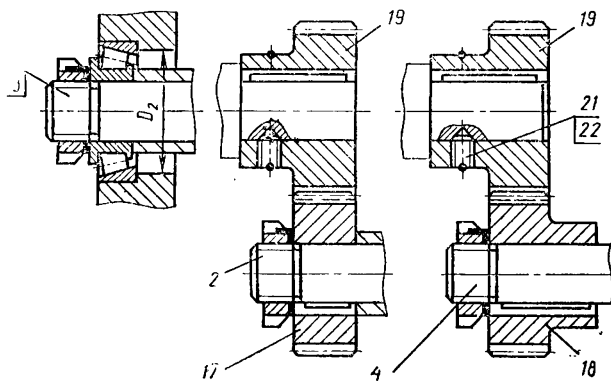


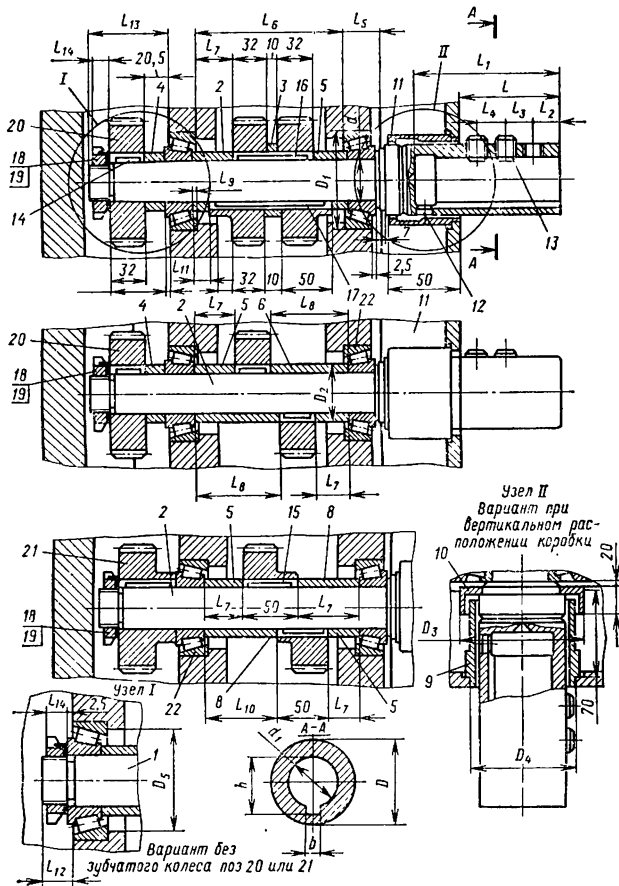
Рис. 6

4. Комплектующие детали шпиндельного узла по МН 5804—86

№ по	Наименование детали	d		15		17		20		25		30	
		d ₁	D	14	25	14	25	20	32	20	40	26	36
		Обозначения деталей											
№ по	Группа												
1	Шпиндель	11	1415	1417	2017	2020	2025	2625	2630	3630			
2	Шпиндель консольный	12	1415	1417	2017	2020	2025	2625	2630	3630			
3	Кольцо с пазом	41	15	17	20	25	30						
4	То же	42	1501	1701	2001	2501	3001						
5	Втулка распорная	42	1502	1702	2002	2502	3002						
6	То же	42	1503	1703	2003	2503	3003						
7	Втулка лабиринтовая;	43	25	32	40	50							
9	нижняя	71	25	32	40	50							
10	Втулка	72	25	32	40	50							
11	Пробка	74	9										
12	Винт стопорный	75	M8×8	M8×12	M10×8	M10×12	M12×10						
13	Гайка круглая	81	M14	M16	M18	M24	M27						
14	Шайба стопорная	82	14	16	18	24	27						
15	Подшипник по ГОСТ 333—71	—	7202	7203	7204	7205	7206						
16	Шпонка по	5×5×18		6×6×18		8×7×18							
17	СТ СЭВ 189—75	5×5×40		6×6×40		6×7×40							

Примечание. В обозначение детали входит шифр группы, для шпинделей добавляется буква I, обозначающая выбранную длину шпинделя. Размеры по табл. 32.
 Детали 9; 10; 11; 12; 13 и 14 — по нормам МН 5805—66, табл. 57; 58; 52; 53; 50; 49.

5. Размеры шпиндельного узла для шпиндельных коробок широкого литья по МН 5805—66, мм



Параметр	Диаметр шпинделя под подшипник d							
	15	20	25	30	40	50	60	75
d_1 , поле допуска H7	14	20	26	36	44	60	80	60
D	25	32	40	50	65	90	110	
D_1 , поле допуска k6	35	47	52	62	80	90	110	130
D_2	20	26	32	38	48	60	70	85

Продолжение табл. 5

Параметр	Диаметр шпинделя под подшипник d							
	15	20	25	30	40	50	60	75
D_4 , поле допуска H9	38	45	55	65	80	105	125	
	32	40	48	58	72	98	118	
D_5	$\frac{29}{-}$	$\frac{40}{43}$	$\frac{45}{53}$	$\frac{54}{62}$	$\frac{70}{78}$	$\frac{80}{95}$	$\frac{98}{115}$	117
$L_{\text{наим.}}$	70	100						130
$L_{\text{наиб}}$	190	250		310				
L_1	70	120			130	150	170	150
L_2	20	25				30		
L_3	15	20			25	30		
L_4	—	20			—			
L_5	$\frac{14}{-}$	$\frac{17,5}{24,5}$	$\frac{18,5}{27,5}$	$\frac{23,5}{31}$	$\frac{27}{37,5}$	$\frac{27}{31,5}$	$\frac{32}{35,5}$	$\frac{35,5}{-}$
	$\frac{157}{-}$	$\frac{150}{136}$	$\frac{148}{130}$	$\frac{138}{123}$	$\frac{131}{110}$	$\frac{131}{122}$	$\frac{121}{114}$	$\frac{114}{-}$
L_7	$\frac{42}{-}$	$\frac{39}{32}$	$\frac{38}{29}$	$\frac{32,5}{24}$	$\frac{29,5}{20}$	$\frac{29,5}{24}$	$\frac{25}{22}$	$\frac{22}{-}$
L_8	$\frac{84}{-}$	$\frac{81}{74}$	$\frac{80}{71}$	$\frac{24}{74,5}$	$\frac{20}{71,5}$	$\frac{24}{71,5}$	$\frac{22}{67}$	—
L_9	$\frac{0,5}{-}$	$\frac{1}{1}$		$\frac{0,5}{0,5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{2}{-}$
L_{10}	—				$\frac{53,5}{44}$	$\frac{53,5}{48}$	$\frac{49}{46}$	$\frac{46}{-}$
L_{11}	—				$\frac{11,5}{2}$	$\frac{11,5}{6}$	$\frac{7}{4}$	$\frac{4}{-}$
L_{12}	15					18		19
L_{13}	65					68		69
L_{14}	9		11		11,5	13,5		15,5
b	4	5	6	8	12	16	20	16
h	15,6	21,9	28,3	38,6	46,9	63,6	84,3	63,6

Примечание. Размеры, указанные в знаменателе, относятся к коробкам, в которых применяются роликоподшипники серий 7300 и 7600. Промежуточные значения общей длины L шпинделя получаются прибавлением к наименьшему значению величин, кратных 20 мм для $d_1 = 14$ мм и кратных 30 мм для остальных d_1 .

6. Комплектующие детали шпиндельного узла по МН 5805-68

№ п/п	Наименование детали	d	15	20	25	30	40	50	60	75						
		d ₁	14	20	26	36	44	60	80	60						
	D	25	32	40	50	65	90	110								
Группа		Обозначения деталей														
1	Шпиндель	11	1415	1420	2020	2025	2625	2630	3640	4440	4450	6050	6060	8075	6075	
2	Шпиндель консольный	12														
3	Кольцо с пазом	41	15	20	25	30	40	50	60	75						
4	Втулка распорная	42	1501	2001	2501	3001	4001	5001	6001							
5			1502	2002	2502	3002	4002	5002	6002							7502
6			—	2006 *	2506 *	3006 *	4006 *	5006 *	6006 *							
			1503	2003	2503	3003	4003	5003	6003							
			—	2007 *	2507 *	3007 *	4007 *	5007 *	6007 *							
			—	—	—	—	4008	5008	6008						7508	
			—	—	—	—	4010 *	5010 *	6010 *							
			—	—	—	—	4009	5009	6009						7509	
			—	—	—	—	4011 *	5011 *	6011 *							
9	Втулка лабиринтовая: нижняя	43	25	32	40	50	65	90	110							
10	верхняя	71	25	32	40	50	65	90	110							

		Продолжение табл. 6										
№ п.п.	Наименование детали	d	15	20	25	30	40	50	60	75		
		d ₁	14	20	26	36	44	60	80	60	80	110
Группа		D	25	32	40	50	65	90	110			
		Обозначения деталей										
11	Втулка	72	25	32	40	50	65	90	110			
12	Пробка	74	—	—	9	14	18	22	18			
13	Вянт стопорный	75	M8×8	M8×12	M8×8	M10×12	M12×10	M16×12	M20×18	M20×28		
14	Шпонка	76	5×5×28**	6×6×28**	8×7×28**	12×8×28**	16×10×28	18×11×28				
76		—	—	—	12×8×45**	16×10×45**	18×11×45	20×12×45				
76		5×5×70	6×6×70	8×7×70**	12×8×70**	16×10×70**	18×11×70**					
76		—	—	—	12×12×105	16×10×105	18×11×105	20×12×105				
18	Гайка круглая	81	M14	M16	M24	M27	M39	M48	M56	M72		
19	Шайба стопорная	82	14	18	24	27	39	48	56	72		
22	Роликотолщинник по ГОСТ 333—79	—	7202	7204	7205	7506	7508	7510	7512	7515		
—	—	—	—	7604	7605	7606	7608	7310	7312	—		

* Втулки относятся к коробкам, в которых применяются роликотолщинники серий 7300 и 7600.

** Шпонка по СТ СЭВ 189—75.

Примечания: 1. В обозначение детали входит шифр группы; для шпindelей добавляется буква I, обозначающая выбранную длину шпindelя. Размеры по табл. 33.

2. Детали 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 и 19 — по нормалам МН 5805—66, табл. 57, 58, 52, 51, 50, 49. Колеса зубчатые 20 и 21 выбираются по табл. 44, 45.

3. Детали 4, 5, 6, 7 и 8 — табл. 47; 3 — табл. 48.

7. Минимально допустимые расстояния между осями шпинделей в коробках широкого литья, мм

d	Роликподшпнники, серий													
	7200 и 7500								7300 и 7600					
	15	20	25	30	40	50	60	75	20	25	30	40	50	60
15	$\frac{41}{39}$	$\frac{44,5}{44}$	$\frac{49,5}{52,5}$	$\frac{54,5}{52,5}$	$\frac{62,0}{60,5}$	$\frac{74,5}{72,5}$	$\frac{84,5}{82,5}$	$\frac{85,5}{85,5}$	55	60	65	74	84	94
20	—	$\frac{50}{50}$	$\frac{53,0}{52,5}$	$\frac{58,0}{57,5}$	$\frac{66,5}{66,5}$	$\frac{78}{76}$	$\frac{88}{86}$	$\frac{91,5}{91,5}$	—	65	70	79	89	99
25	—	—	$\frac{58}{56}$	$\frac{63}{61}$	$\frac{70,5}{69,0}$	$\frac{83}{81}$	$\frac{93}{91}$	$\frac{94}{94}$	—	—	75	84	94	104
30	—	—	—	$\frac{68}{66}$	$\frac{75,5}{74,0}$	$\frac{88}{86}$	$\frac{98}{96}$	$\frac{99}{99}$	—	—	—	93	103	113
40	—	—	—	—	$\frac{83}{83}$	$\frac{95,5}{93,5}$	$\frac{105,5}{103,5}$	$\frac{108}{108}$	—	—	—	—	113	123
50	—	—	—	—	—	$\frac{108}{106}$	$\frac{118}{116}$	$\frac{118}{116}$	—	—	—	—	—	133
60	—	—	—	—	—	—	$\frac{128}{126}$	$\frac{128}{126}$	—	—	—	—	—	—
75	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{133}{133}$	—	—	—	—	—	—

Примечание. d — диаметр шпинделя или валика под подшипник. В числителе даны минимальные расстояния при горизонтальном исполнении, а в знаменателе — при вертикальном.

рис. 6 — с зубчатыми колесами со ступицей, а также приведены варианты выполнения валиков 1 и 3 без зубчатого колеса 17 и 18 и валиков 2 и 4 — с зубчатым приводным колесом 19.

Исполнительные размеры конструктивных узлов, показанных на рис. 4, 5 и 6, даны в табл. 10, а их комплектующие детали — в табл. 11.

Валики с утопленной головкой трех исполнений применяются в коробках узкого литья и отличаются расположением зубчатых колес по ярусам. Исполнительные размеры конструктивного узла валика утопленного в сборе по МН 5804—66 приведены в табл. 12, а его комплектующие детали — в табл. 13.

В коробках широкого литья (МН 5805—66) валики имеют шесть исполнений. Исполнительные размеры узла валика утопленного в сборе даны в табл. 14, а его комплектующие детали — в табл. 15.

Валики, выполненные с выходной частью в форме шестигранника (табл. 16), предназначены для ручного поворота шпинделей в коробке (МН 5804—66).

Конструктивные узлы валиков ручного поворота шпинделей трех исполнений выполняются в зависимости от расположения зубчатых колес. Комплектующие

8. Размеры конструктивного узла валика в сборе по МН 5804—66, мм (см. рис. 3)

d	D , поле допуска $k6$	D_1	D_2	D_3	L	L_1 , поле допуска $h11$	L_2	L_3	L_4	L_5
15	35	20	32	29	14,0	92	24	49	0,5	9
17	40	22	35	33	15,5	89	23	48	1,0	
20	47	26	40	40	17,5	85	21	46		
25	52	32	50	45	18,5	83	20	45		
30	62	38	55	54	19,5	81	19	44		11

9. Комплектующие детали конструктивного узла валика в сборе по МН 5804—66 (см. рис. 3)

№№ поз.	Наименование детали	d	15	17	20	25	30
			Группа	Обозначение деталей			
1	Валик	21	15	17	20	25	30
2	Валик с задней консолью	22	15	17	20	25	30
3	Валик с передней консолью	23	15	17	20	25	30
4	Валик с консолями	24	15	17	20	25	30
5	Кольцо с пазом	41	15	17	20	25	30
6	Втулка распорная	42	1501	1701	2001	2501	3001
7			1502	1702	2002	2502	3002
8			1503	1703	2003	2503	3003
11	Гайка круглая	81	M14	M16	M18	M24	M27
12	Шайба стопорная	82	14	16	18	24	27
13	Роликподшипник ГОСТ 333—71	—	7202	7203	7204	7205	7206
14	Шпонка по СТ СЭВ 189—75	—	5×5×18		6×6×18	8×7×18	
15			5×5×40		6×6×40	8×7×40	

Примечание. В обозначение входит шифр группы. Размеры валиков (дет. 1, 2, 3 и 4) — табл. 36 и 38.

Детали 3 — табл. 48; 6, 7 и 8 — табл. 47; 11 — табл. 50; 12 — табл. 40; винт М8×12 по ГОСТ 1476—64; 17 по ГОСТ 2833—65. Колесо зубчатое — табл. 49 и деталь 10 — табл. 42.

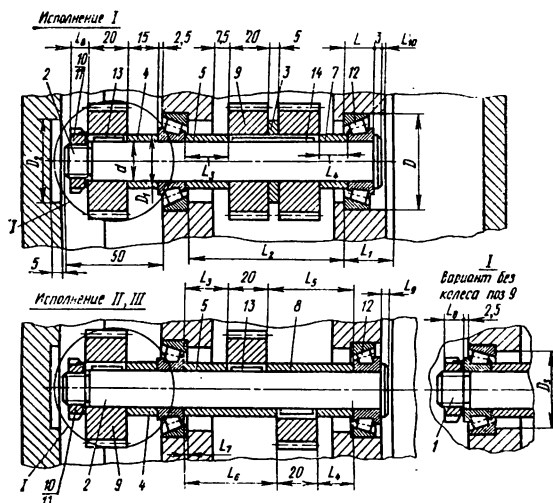
Продолжение табл. 11

№№ поз.	Наименование деталей	d Группа	17	20	25	30	40	50	60	75
			Обозначения деталей							
5	Кольцо с пазом	41	17	20	25	30	40	50	60	75
6	Втулка распорная	42	1701	2001	2501	3001	4001	5001	6001	—
7			1702	2002	2502	3002	4002	5002	6002	7502
			—	2006 *	2506 *	3006	4006 *	5006 *	6006 *	—
8			1703	2003	2503	3003	4003	5003	6003	—
			—	2007 *	2507 *	3007 *	4007 *	5007 *	6007 *	—
9			—	—	—	—	4008	5008	6008	7508
			—	—	—	—	4010 *	5010 *	6010 *	—
10			—	—	—	—	4009	5009	6009	7509
			—	—	—	—	4011 *	5011 *	6011 *	—
11	Шпонка длиной <i>l</i> , мм 28	76	5×5 *	6×6 *	8×7	12×8	16×10	18×10	—	
12	45		—	—	—	—	12×8	6×10	18×11	20×12
13	70		5×5	6×6	—	—	12×8	16×10	18×11	—
14	105		—	—	—	—	12×8	16×10	18×11	20×12
15	Гайка круглая	81	M16	M18	M24	M27	M39	M48	M56	M72
16	Шайба стопорная	82	16	18	24	27	39	46	56	72
20	Роликподшипник по ГОСТ 333—71	—	7203	7204	7205	7506	7508	7510	7512	7515
		—		7604	7605	7606	7608	7310	7312	—

* Втулки относятся к коробкам, в которых применяются роликподшипники серий 7300 и 7600.

Примечание. Шпонка по СТ СЭВ 189—75. В обозначение деталей входит шифр группы. Размеры валков 1, 2, 3 и 4 — табл. 37 и 39; деталь 15 — табл. 50; 16 — табл. 49; колеса зубчатые 17, 18 и 19 — табл. 44, 45 и 46; деталь 21 — винт М8×12 по ГОСТ 1476—75*, детали 6, 7, 8, 9 и 10 — табл. 47.

12. Размеры узла валика, утопленного в сборе по МН 5804—66, мм



d	D , поле допуска $k6$	D_1	D_2	D_3	L	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
15	35	20	32	29	11,5	21,5	84,5	24	16,5	49	0,5		
17	40	22	35	33	13	23	81,5	23	15,5	48			9
20	47	26	40	40	15	24	78,5	21	14,5	46			1,0
25	52	32	50	45	16	21	80,5	20	17,5	45			11
30	62	38	55	54	17	22	78,5	19	16,5	44			11

Примечание. $L_5 = L_4 + 25$ мм; $L_9 = 3$ мм для $d = 25$ и 30 мм; $L_{10} = 2$ мм для $d = 15$ и 17 мм и $L_{10} = 1$ мм для $d = 20$ мм.

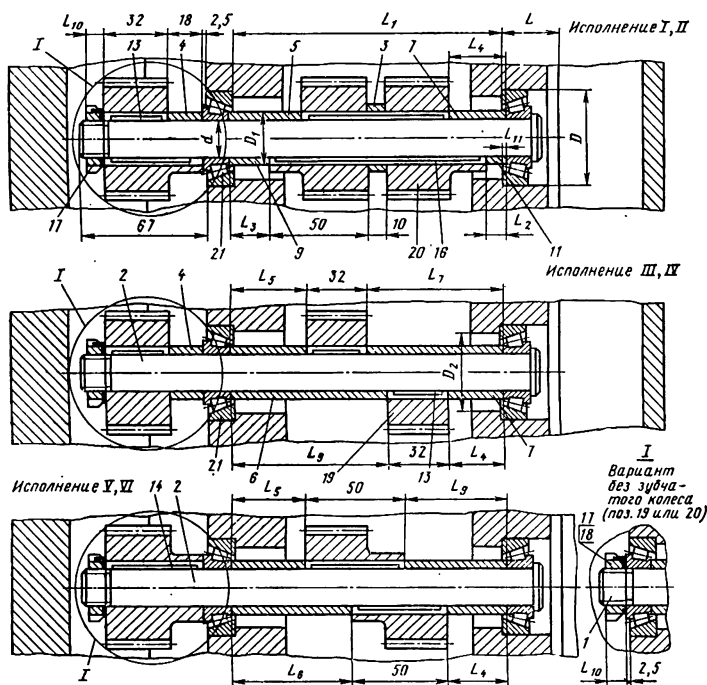
13. Комплектующие детали узла валика, утолщенного в сборе по МН 5804—66

№№ поз.	Наименование детали	d	15	17	20	25	30
			Обозначение деталей				
1	Валик утолщенный	25	15	17	20	25	30
2	Валик консольный	26	15	17	20	25	30
3	Кольцо с пазом	41	15	17	20	25	30
4	Втулка распорная	42	1501	1701	2001	2501	3001
5			1502	1702	2002	2502	3002
6			1503	1703	2003	2503	3003
7			1504	1704	2004	2504	3004
8			1505	1705	2005	2505	3005
10	Гайка круглая	81	M14	M16	M18	M24	M27
11	Шайба стопорная	82	14	16	18	24	27
12	Роликподшипник по ГОСТ 333—71	—	7202	7203	7204	7205	7206
13	Шпонка по СТ СЭВ 189—75	—	5×5×18	6×6×18	8×7×18		
14		—	5×5×40	6×6×40	8×7×40		

Примечания: 1. В обозначение входит шифр группы.

2. Детали: 1 и 2 — табл. 34; 3 — табл. 48; 4, 5, 6, 7 и 8 — табл. 47. 10 — табл. 50; 11 — табл. 49; 9 — колесо зубчатое — табл. 43

14. Размеры узла валика, утопленного в сборе по МН 5805—66, мм



Параметр	Диаметр валика d				
	20	25	30	40	50
D , поле допуска $k6$	47	52	62	80	90
D_1	26	32	38	48	60
D_2	40	45	54	70	80
L	25	26	31	34,5	34,5
L_1 , поле допуска $h11$	142,5	140,5	130,5	123,5	123,5
L_4	31,5	30,5	25	22	22
L_5	39	38	32,5	29,5	29,5
L_6	—	—	—	53,5	53,5
L_7	73,5	72,5	67	64	64
L_8	81	80	74,5	71,5	71,5
L_{10}	9	11	11	11,5	13,5
L_{11}	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0

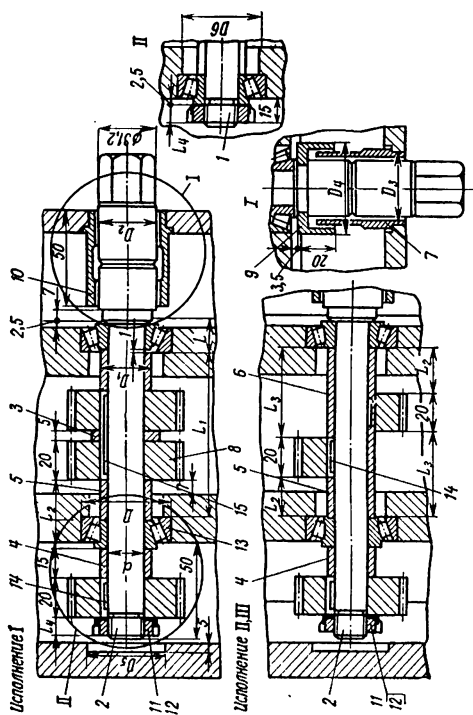
Примечание. Для $d = 40$ и 50 мм $L_2 = 4$ мм; $L_8 = 11,5$ мм и $L_9 = 46$ мм.

15. Комплектующие детали узла валика, утопленного в сборе по МН 5805—60

№№ поз.	Наименование детали	d Группа	20	25	30	40	50
			Обозначения деталей				
1	Валик утопленный	25	20	25	30	40	50
2	То же, консольный	26					
3	Кольцо с пазом	41	20	25	30	40	50
4	Втулка распорная	42	2001	2501	3001	4001	5001
5			2002	2502	3002	4002	5002
6			2003	2503	3003	4003	5003
7			2004	2504	3004	4004	5004
8			2005	2505	3005	4005	5005
9			—	—	—	4008	5008
10			—	—	—	4009	5009
11			—	—	—	4012	5012
12			—	—	—	4013	5013
13			Шпонка	76	6×6×28	8×7×28	12×8×18
14	—				12×8×45	16×10×45	
15	6×6×70	8×7×70			12×8×70	16×10×70	
16	—				12×8×105	16×10×105	
17	Гайка круглая	81	M18	M24	M27	M39	M48
18	Шайба стопорная	82	18	24	27	39	48
21	Роликподшипник	—	7204	7205	7206	7508	7510

Примечание. Шпонки по СТ СЭВ 189—75, роликподшипник по ГОСТ 333—79. В обозначение деталей входит шифр группы. Детали: 1, 2 — табл. 35; 3 — табл. 48; 4—12 — табл. 47; 17 — табл. 50; 18 — табл. 49; зубчатые колеса 19 и 20 — табл. 44 и 45.

16. Размеры узла валика ручного поворота шпинделей по МН 5804—66, мм



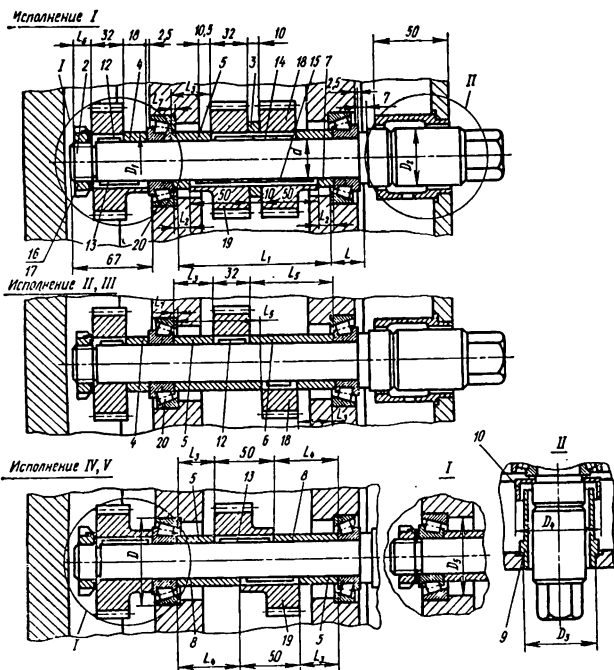
d	D_1	D_2	D_3 , поле допуска H9	D_4	D_5	D_6	L	L_1	L_2	L_3	L_4
20	25	32	40	45	40	40	17,5	85	21	46	9
25	32	40	48	50	45	45	18,5	83	20	45	11
30	38			55	54	54	19,5	81	19	44	

17. Комплектующие детали узла валика ручного поворота шпинделей по МН 5804—66

№№ поз.	Наименование деталей	<i>d</i>	20	25	30
		Группа	Обозначение деталей		
1	Валик ручного поворота	27	20	25	30
2	То же, консольный	28	20	25	30
3	Кольцо с пазом	41	20	25	30
4	Втулка распорная	42	2001	2501	3001
5			2002	2502	3002
6			2003	2503	3003
7	Втулка лабиринтовая	нижняя	43	32	40
9		верхняя	71	32	40
10	Втулка	72	32	40	
11	Гайка круглая	81	M18	M24	M27
12	Шайба стопорная	82	18	24	27
13	Роликподшипник	—	7204	7205	7206
14	Шпонка по СТ СЭВ 189—75	—	6×6×18	8×7×18	
15		—	6×6×40	8×7×40	

Примечание. В обозначение входит шифр группы. Детали: 1, 2 — по табл. 40; 4, 5 и 6 — по табл. 47; 7, 9 и 10 — по табл. 57, 58; 11 — по табл. 50; 12 — по табл. 49; колесо зубчатое 8 — по табл. 43

18. Размеры узла валика ручного поворота шпинделей по МН 5805—66, мм



d	D , поле допуска $k6$	D_1	D_2	D_3 , поле допуска $H9$	D_4	D_5	L	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
30	62	38	40	48	55	54	23,5	138	—	32,5	—	74,5	11	0,5
40	80	48	50	58	65	70	27	131	11,5	29,5	53,5	71,5	11,5	1
50	90	60	65	72	80	80								

19. Комплектующие детали узла валика ручного поворота шпинделей по МН 5805—66

№№ поз.	Наименование деталей	d	30	40	50	
			D ₂	40	50	65
				Группа	Обозначение деталей	
1	Валик ручного поворота	27	30	40	50	
2	То же консольный	28				
3	Кольцо с пазом	41	30	40	50	
4	Втулка распорная	42	3001	4001	5001	
5			3002	4002	5002	
6			3003	4003	5003	
7			—	4008	5008	
8			—	4009	5009	
9	Втулка лабиринтовая	нижняя	43	40	50	65
10		верхняя	71	40	50	65
11	Втулка	72	40	50	65	
12	Шпонка по СТ СЭВ 189—75	76	8×7×28	12×8×28	16×10×28	
13			—	12×8×45	16×10×45	
14			6×7×70	12×8×70	16×10×70	
15			—	12×8×105	16×10×105	
16	Гайка круглая	81	M27	M30	M48	
17	Шайба стопорная	82	27	39	48	
20	Роликоподшипник	—	7506	7508	7510	

Примечание. Роликоподшипник по ГОСТ 333—79. В обозначение деталей входит шифр группы. Детали: 1, 2 — табл. 41; 4—8 — табл. 47; 9, 10 и 11 — табл. 57, 58; 16 — табл. 50; 17 — табл. 49; зубчатые колеса 13 и 19 — табл. 44, 45; 3 — табл. 48.

20. Размеры узлов шпинделей и валков на игольчатых подшипниках, мм (см. рис. 7 и 8)

d	d_1	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	d_2	L	L_1	L_2	L_3	L_4	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}	$\sum_{i=1}^{11} l_i$	$\sum_{i=1}^{12} l_i$	H	
15	14	25	24	28	32	32	38	35	18	23	118	16	21	125	14	9	12	25,5	60,5							14		17	36	39	26	
20	20	32	28	35	40	40	45	42	23	28	114	17	22	121	15	10	14	23,5	58,5				21			16	64,5	15	43	46	29	
25	26	40	37	42		48	55	50	28	36	111		16			18		60,5	20,5							20		17	51	56	43	
30	36	50	42	47	52	58	65	60	36	40	119	21	111	16	11	16	18,5										66		16	61	66	34
40	44	65	55	60	68	72	80	75	46	50	117	23	7	109	15	13	19	17,5	67,5			21					66,5	19	76	81	40	

Примечание. Для $d = 30$, $D_4 = 60$; $l_2 = 21$ и $l_{10} = 5$; для $d = 40$, $D_4 = 78$, $l_2 = 26$ и $l_{10} = 7$. $D_7 = D_8$; $l_5 = l_6 + 42$; $l_6 = l_4 + 42$; $l_6 = l_8$.

21. Подшипники, применяемые для узлов шпинделей и валков на игольчатых подшипниках (см. рис. 7 и 8)

d	Поз. 1			Поз. 2			Поз. 3			Поз. 4			
	Роликподшипники игольчатые по ГОСТ 4657—71			d			Шарикоподшипники упорные по ГОСТ 6874—75						
	Обозначение	$d_{отв}$	$D_{1,15}$	B	Обозначение	D_2	l	Обозначение	D_8	l_1	Обозначение	D_4	l_5
15	254900	15	24	12	8102	28	9	8202	32	12	—	—	—
20	4254902	20	28	13	8104	35	10	8204	40	14	—	—	—
25	4254904	25	37	17	8105	42	11	8305	52	18	—	—	—
30	4254905	30	42	17	8106	47	11	8206	52	16	8306	60	21
40	3254106	40	55	19	8108	60	13	8208	68	19	3308	78	26

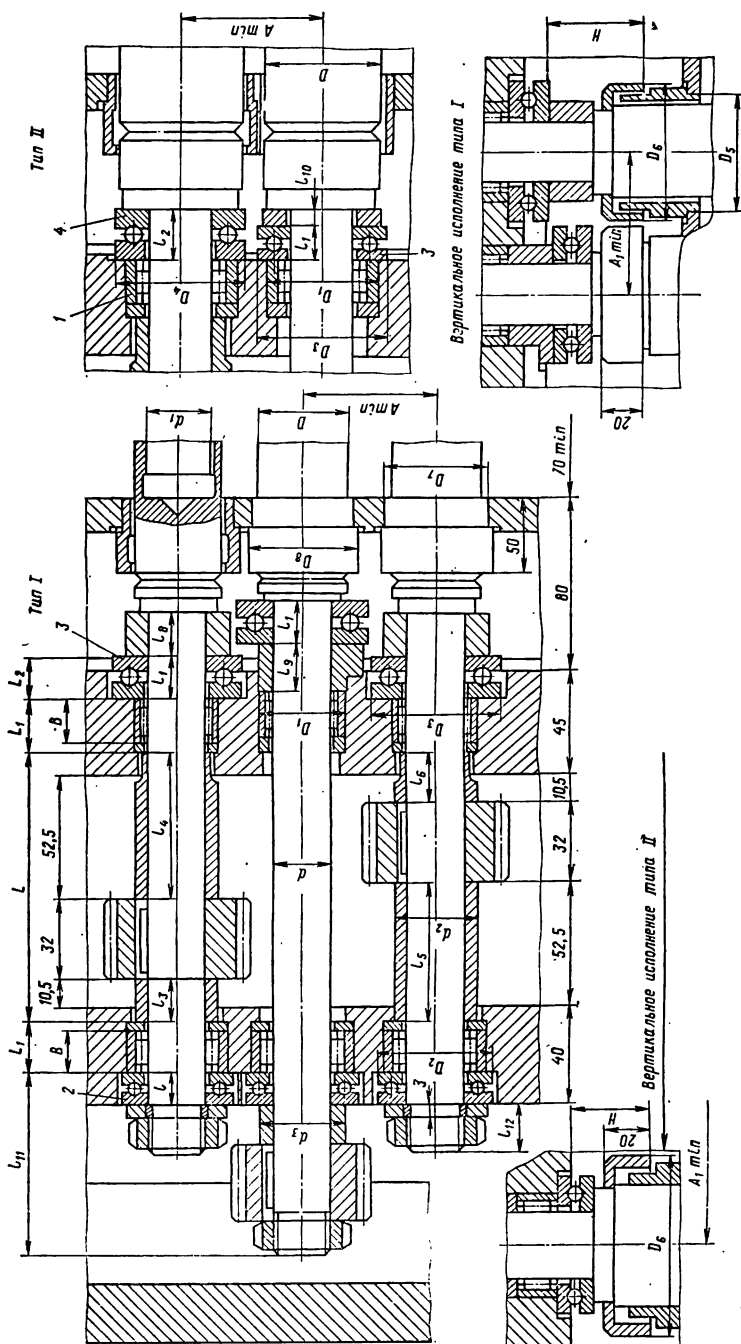


Рис. 7

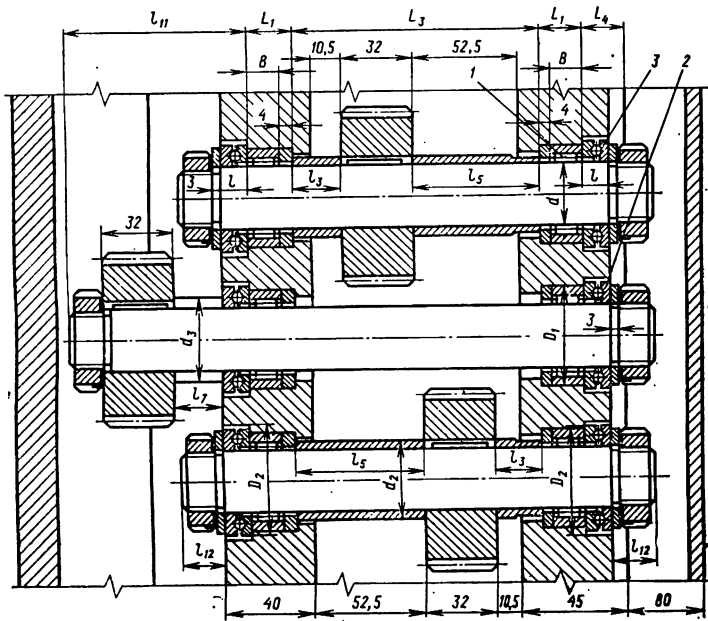


Рис. 8

детали узла даны в табл. 17. Вариант узла I при вертикальном расположении коробки, а вариант II — без зубчатого колеса 8.

В шпиндельных коробках широкого литья (МН 5805—66) валки бывают пяти исполнений. Размеры конструктивного узла приведены в табл. 18. Вариант узла I — при вертикальном расположении коробки и вариант II — без зубчатого колеса (поз. 18 или 19). Комплектующие детали узла даны в табл. 19.

Шпиндели и валки на игольчатых подшипниках устанавливаются в комбинации с упорным шарикоподшипником. На рис. 7 даны два исполнения компоновки шпинделей: тип I — для шпинделей с диаметрами $d = 15, 20$ и 25 мм, а тип II — с $d = 30$ и 40 мм. Компоновка промежуточных валков с $d = 15; 20; 25; 30$ и 40 мм приведена на рис. 8.

Исполнительные размеры компоновок шпинделей и валков даны в табл. 20, а применяемые подшипники — в табл. 21.

ДЕТАЛИ ШПИНДЕЛЬНЫХ КОРОБОК

Корпусные детали состоят из корпуса, плиты и крышки, малогабаритных (узкое литье) и увеличенных (широкое литье).

Исполнительные размеры и технические условия изготовления корпусов узкого литья даны в табл. 22, широкого литья — в табл. 23.

Плита и крышки, входящие в комплект шпиндельной коробки узкого литья, с исполнительными размерами даны в табл. 24. Для коробок широкого литья размеры приведены в табл. 25.

Детали, обеспечивающие фиксацию соединения плиты и крышки с корпусом узкого и широкого литья — штифты круглые и срезанные — с исполнительными размерами даны в табл. 26, а втулки для данных штифтов — в табл. 27.

Продолжение табл. 22

Параметр	Исполнение /										Исполнение / /											
	Обозначение (группа 01)																					
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11											
A	70	120	145	120	145	70	120	145	70	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
A ₁	145	185	235	185	235	720	185	235	220	145	220	145	220	145	220	145	220	145	220	145	220	
A ₂	45	95	120	95	120	300	95	120	300	235	300	235	300	235	300	235	300	235	300	235	300	
A ₃	125	150	200	150	200	250	150	200	250	200	250	200	250	200	250	200	250	200	250	200	250	
A ₄						180	150	200	180	—	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
A ₅						110	—	—	110	—	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
A ₆	92	117	220	117	220	216	117	220	220	220	216	117	220	220	216	117	220	220	216	117	220	
A ₇	184	234	334	234	334	434	234	334	434	334	434	234	334	434	334	434	234	334	434	334	434	
A ₈						260			260		260											
B ₁						330			330		330											
B ₂	200	250	350	250	350	450	250	350	450	350	450	250	350	450	350	450	250	350	450	350	450	
H ₁						90			90		90											
H ₂	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
H ₃	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
H ₄	235	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
H ₅						—			—		—			—		—			—		—	
H ₆						150			150		150											
H ₇	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
H ₈						—			—		—			—		—			—		—	
H ₉						—			—		—			—		—			—		—	
n	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Число отверстий	6	8	8	6	8	10	6	8	10	10	12	6	8	10	12	8	10	12	8	10	14	
n ₁						—			—		—			—		—			—		—	
n ₂						—			—		—			—		—			—		—	

Примечание. Материал — серый чугуи. Отклонение от плоскости поверхностей В и Г не более 0,016 мм. Отклонение от параллельности поверхности Г относительно поверхности В — не более 0,025 мм. Отклонение от перпендикулярности осей отверстий диаметром 16 Н7 относительно поверхности В — не более 0,016 мм. Смещение осей отверстий диаметра 16Н7 от номинального расположения — не более 0,01 мм, а разбавных отверстий не более 0,2 мм.

Обозначение группы 01	B	H	A	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	B ₁	B ₂	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄
01	500		—	145	230	115	—	200		—	—	108	216	326	350	350				
02	630	400	190	295	160	160	—	255	—	106	106	212	318	426	450	450	70	200		
03	800		150	300	380	270	345	330	115	230	230	345	460	576	600	600				
04	500		—	145	230	115	—	200	—	—	—	108	216	326	350	350			—	
05	630	500	190	295	160	160	—	255	—	106	106	212	318	426	450	450		250		
06	800		150	300	380	270	345	330	115	230	230	345	460	576	600	600	80			
07	630		—	190	295	160	—	255	—	106	106	212	318	426	450	450				
08	800	560	150	300	380	270	345	330	115	230	230	345	460	576	600	600		210	330	
09	1000		190	380	480	350	445	430	122	244	366	490	612	736	760	760				
10	630		—	190	295	160	—	255	—	—	106	212	318	426	450	450				
11	800		150	300	380	270	345	330	115	230	230	345	460	576	600	600				
12	1000	630	190	380	480	350	445	430	122	244	366	490	612	736	760	760		220	380	
13	1250		165	495	605	465	570	530	345	460	575	690	805	926	950	950				
14	800		150	300	380	270	345	330	115	230	230	345	460	576	600	600				
15	1000	800	190	380	480	350	445	430	122	244	366	490	612	736	760	760	100			
16	1250		165	495	605	465	570	530	345	460	575	690	805	926	950	950				
17	800		150	300	380	270	345	330	115	230	230	345	460	576	600	600		250	400	550
18	1000	1000	190	380	480	350	445	430	122	244	366	490	612	736	760	760				
19	1250		165	495	605	465	570	530	345	460	575	690	805	926	950	950				
20	1000	1250	190	380	480	350	445	430	122	244	366	490	612	736	760	760		280	460	640
21	1250	1120	165	495	605	465	570	530	345	460	575	690	805	926	950	950				

Продолжение табл. 23

Обозначение группы 01	H_5	H_6	H_7	H_8	H_9	H_{10}	H_{11}	H_{12}	H_{13}	H_{14}	r	d	d_1	d_2	l	l_1	Число отверстий			
																	n	n_1	n_2	
01																		8		
02	325	380	—	—	—	125	145		—	121	30	M20	28	45	50	53		12	8	4
03			110	285														10	10	
04			—	—	—	—	—											16	12	
05	410	480	—	—	—	135	200	—	88	176								12	8	
06			120	370														10	10	
07			—	—	—	—	—											16	12	6
08	460	540	120	420		145	250		113	226	40	M24	32	52	59,7	63		14	10	
09			—	—	—	—	—											18	12	
10			—	—	—	—	—											14	10	
11	530	610	—	—	—	—	—											18	12	
12			—	—	—	—	—											14	10	
13			—	—	—	—	—											18	12	
14			—	—	—	—	—											14	10	
15			—	—	—	—	—											18	12	
16			—	—	—	—	—											14	10	
17			—	—	—	—	—											18	12	
18	700	780	140	660		190	350											20	14	8
19			—	—	—	—	—											24	18	
20	700	840	980	850														22	12	
21	810	990	1240	1080														26	18	
			1100	950														22	14	
			—	—	—	—	—											26	14	
			—	—	—	—	—											26	18	

Примечания: $r_1 = r - 20$; $A_1 = 330$; $A_2 = 115$ и $A_3 = 230$ для обозначений 13, 16, 19 и 21. Материал СЧ 21-40 по ГОСТ 1412-79. Корпус подвергается старению после предварительной механической обработки. Отклонение от плоскости поверхностей В и Г — не более 0,016 мм. Отклонение от параллельности поверхностей Г относительно поверхности В — не более 0,075 мм на крайних точках. Отклонение от перпендикулярности осей отверстий диаметров 62H9 и 60H9 — не более 0,1 мм. Отклонение от перпендикулярности осей отверстий диаметра 20H7 относительно поверхности В — не более 0,016 мм. Смещение осей отверстий диаметров 20H7, 60H9 и 62H9 от номинального расположения — не более 0,01 мм. Смещение осей резьбовых отверстий от номинального расположения — не более 0,2 мм. Четыре отверстия 60H9 и 62H9 растачиваются по чертежу дополнительной обработки.

Продолжение табл. 24

Параметр	Обозначение плиты (группа 02) и крышки (группа 03)										
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
A_1	145	185	235	185	235	300	185	235	300	235	300
A_2	45	95	120	95	120	195	95	120	195	120	195
B_1	260			330							
B_2	160			180							
H_1	70			90			70			90	
H_2	—						200			250	
H_3	180			230			330			410	
H_4	235			305			385			485	
H_5^*	100			130							
H_6^*	255			305							
h	6	8				10			12	10	12

* Только для плиты (группа 02).

Примечания: 1. h — число отверстий. Материал СЧ 15-32 по ГОСТ 1412—79.2. Отклонение от плоскостности поверхностей B и P плиты — не более 0,016 мм. Отклонение от плоскостности поверхности B крышки — не более 0,025 мм.3. Отклонение от параллельности поверхности B относительно поверхности P плиты — не более 0,025 мм на крайних точках.4. Отклонение от перпендикулярности осей отверстий диаметра 16Н7 относительно поверхности P плиты и поверхности B крышки — не более 0,016 мм. Отклонение от перпендикулярности осей отверстий диаметра 20Н7 относительно поверхности B плиты — не более 0,016 мм.

5. Смещение осей отверстий диаметров 20Н7 и 16Н7 от номинального расположения — не более 0,01 мм, и отверстий диаметров 11, М12, М14 плиты и диаметров 9, М12 крышки — не более 0,2 мм.

Детали для монтажных окон и смотровых лючков коробок узкого литья — крышки и прокладки — приведены с исполнительными размерами в табл. 28, а прокладки для стыковочных поверхностей — в табл. 29.

Для коробок широкого литья размеры крышек и прокладок даны в табл. 30, а размеры прокладок для стыковочных поверхностей — в табл. 31.

Детали узлов механизма передачи, обеспечивающие заданное число оборотов инструментальных шпинделей, с исполнительными размерами приведены в соответствующих таблицах.

В табл. 32 и 33 даны размеры шпинделей соответственно для коробок узкого и широкого литья. Общую длину определяют при конструировании шпиндельной коробки.

Конструкция и исполнительные размеры валиков с утопленной головкой для коробок узкого и широкого литья приведены в табл. 34 и 35.

Размеры промежуточных валиков различных конструкций с установкой зубчатых колес по ярусам шпиндельных коробок узкого литья приведены в табл. 36 и 38, а широкого литья — соответственно в табл. 37 и 39.

Размеры валиков ручного поворота шпинделей для коробок узкого литья приведены в табл. 40, а для коробок широкого литья — в табл. 41.

Размеры **зубчатых колес**, применяемых в шпиндельных коробках узкого литья, приведены в табл. 42 и 43, а широкого литья — в табл. 44, 45 и 46. Материал — сталь 40Х. Твердость тела колеса $HRC\ 28-32$, а зубьев (ТВЧ) — $HRC\ 52-56$. Исходный контур по ГОСТ 13755—68. Предельное биеение опорных торцов 0,016 мм.

Детали обцие, применяемые в узлах шпиндельных коробок узкого и широкого литья. В табл. 47 и 48 приведены размеры распорных втулок и колец со шпоночным пазом, служащие в качестве промежуточных элементов в шпиндельных узлах и промежуточных валиках.

Размеры стопорных шайб лепесткового типа и гаек круглых со шлицами даны в табл. 49 и 50.

Размеры шпонок, пробок и винтов стопорных для крепления переходной втулки даны соответственно в табл. 51, 52 и 53.

Для направляющих штанг кондукторных плит применяется втулка, изображенная на рис. 9. Шифр втулки 70 МН 5805—66. Втулка изготавливается из чугуна. Допускаемое биеение диаметров 62Пс6 и 60Пс6 относительно диаметра 40Н9 — не более 0,025 мм.

Узлы и детали системы смазки, применяемые в коробках узкого и широкого литья для подачи смазки к вращающимся частям, заливки масла в систему и распределения подачи масла.

В табл. 54 приведен конструктивный узел привода насоса с основными размерами и комплектующими деталями. Размеры валика и стакана насоса даны в табл. 55.

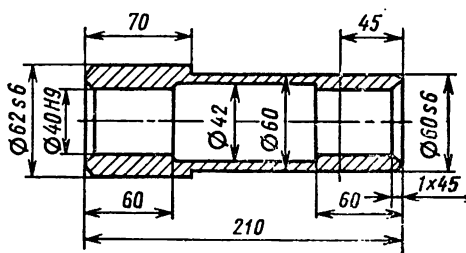
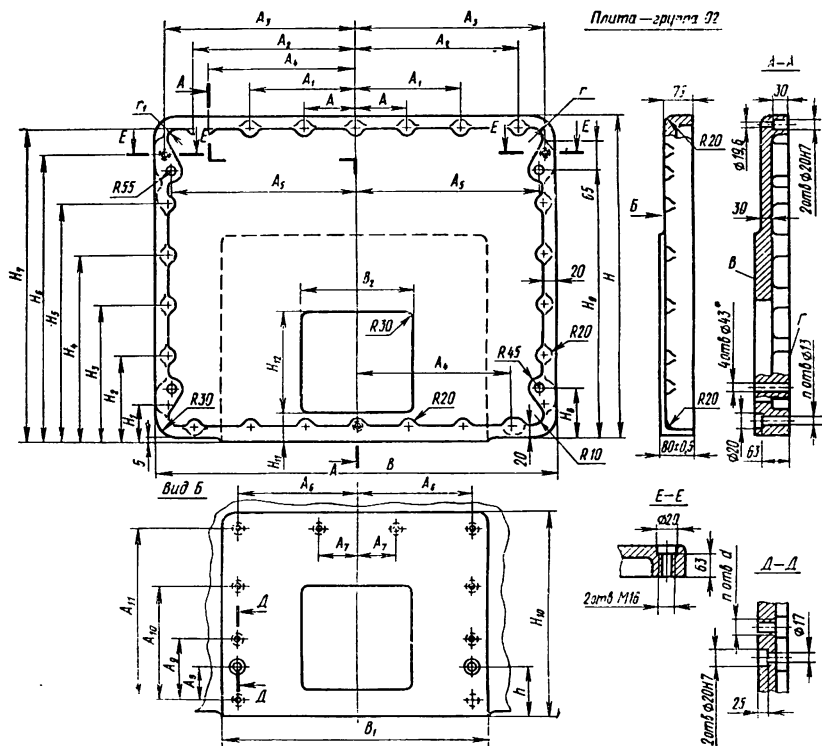
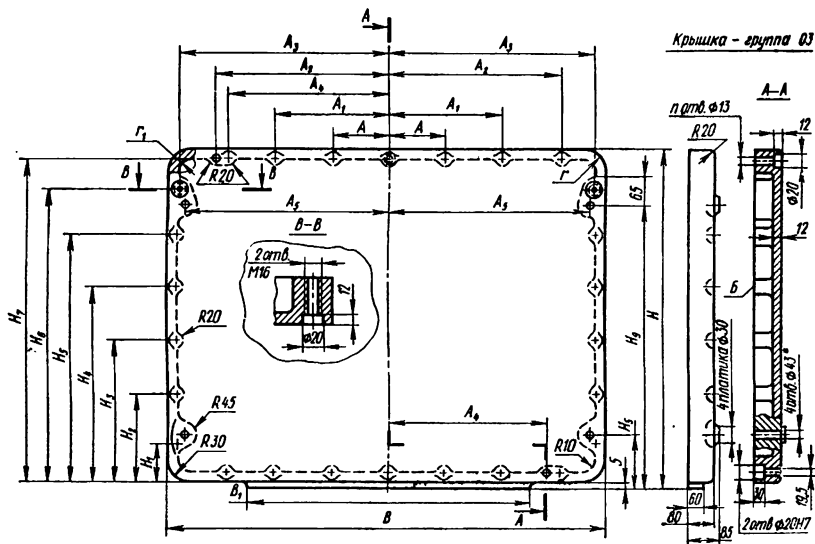


Рис. 9

25. Размеры плиты и крышки широких коробок по МН 5805—66, мм



Параметр	Обозначение плиты										
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
B	500	630	800	500	630	800	630	800	1000	630	
H	400		480				560				
A	—		150	—		150	—		150	190	—
A_1	—										
A_2	145	190	300	145	190	300	190	300	380	190	
A_3	230	295	380	230	295	380	295	380	480	295	



(группа 02) и крышки (группа 03)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
800	1000	1250	800	1000	1250	800	1000	1250	1000	1250
670			800			950			1120	
150	190	165	150	190	165	150	190	165	190	165
		330	—		330	—		330	330	
300	380	495	300	380	495	300	380	495	380	495
380	480	605	380	480	605	380	480	605	480	605

Параметр	Обозначение плиты											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
A_4	115	160	270	115	160	270	160	270	350	160		
A_5			345	—		345	—	345	445	—		
B_1		410				510			610		510	
B_2^*		200				250			300		250	
H_1		70				80						
H_2		200				250			210			
H_3			—						330			
H_4								—				
H_5									—			
H_6		325				410			460			
H_7		380				480			540			
H_8		—	110	—	120	—	120	—	—	—		
H_9		—	285	—	350	—	420	—	—	—		
H_{10}^*		365				430			505		430	
H_{11}^*							55					
H_{12}^*		150				200			250			
r		30				40						
r_1		10				20						
n		12	16	12	16	14	18	14				

* Размеры только для плиты (группа 02).

Примечания: 1. Материал СЧ 15-32 по ГОСТ 1412-79.

2. Отклонение от плоскостности поверхностей B и Γ плиты — не более 0,016 мм

3. Отклонение от параллельности поверхности B относительно Γ плиты — не более

4. Отклонение от перпендикулярности осей отверстий диаметра 20H7 относительно

5. Смещение осей отверстий диаметра 20H7 плиты и крышки от номинального диаметра d плиты, а также отверстий диаметров 13, 43 и M16 крышки от номинального

Продолжение табл. 25

(группа 02) и крышки (группа 03)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
270	350	465	270	350	465	270	350	465	350	465
345	445	570	345	445	570	345	445	570	445	570
640	810	640	810	640	810	640	810	640	810	640
300						350				
100										
220			250					280		
380			400					460		
			550					640		
			700					810		
530			700			840			990	
610			780			980			1240	1100
140										
490			660			850			1080	950
505	605	505	605	505	605	505	605	505	605	505
			80							
			280			320				
			60							
			40							
18	22	20	24	22	26	22	26	22	26	26

и поверхности *Б* крышки — не более 0,025 мм.

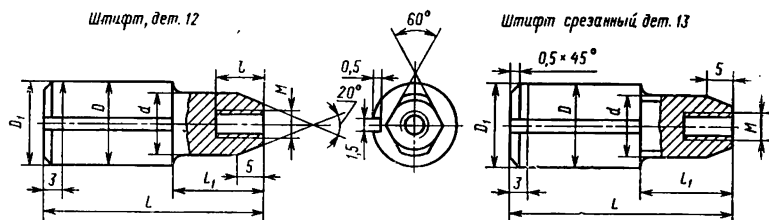
0,025 на крайних точках.

поверхности *Р* плиты и поверхности *Б* крышки — не более 0,016 мм.

расположения — не более 0,01 мм. Смещение осей отверстий диаметров 13, 43, М16

расположения — не более 0,2 мм.

26. Размеры штифтов, мм



Штифт	Штифт срезанный	L	L ₁	Поля допусков			l	M
				D	D ₁	d		
				n6	f9	h6		
77 МН 5804—66	78 МН 5804—66	35	15	16	16	10	9	M5
77 МН 5805—66	78 МН 5805—66	50	20	20	20	15	15	M8

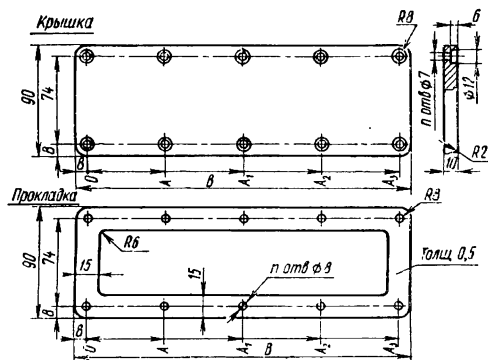
Примечание. Штифты по МН 5804—66 — для узких коробок, а по МН 5805—66 — для широких коробок. Материал — сталь У8А по ГОСТ 1435—75, HRC 38—42. Биение диаметра D_1 относительно диаметра D — не более 0,01 мм.

27. Размеры втулок, мм

Эскиз	Обозначение	Тип	L	Поля допусков			b
				D	D ₁	d	
				n6	f9	H7	
	79 МН 5804—66	I	16	16	16	10	2
	79 МН 5805—66	I	23	20	20	15	3
	77 МН 5804—66	II	18	20	20	15	2

Примечание. Втулки по МН 5804—66 — для узких коробок, а по МН 5805—66 — для широких коробок. Материал — сталь У8А по ГОСТ 1435—74, HRC 50—55. Биение отверстия d относительно диаметра D — не более 0,01 мм. Биение торца A относительно диаметра D — не более 0,025 мм.

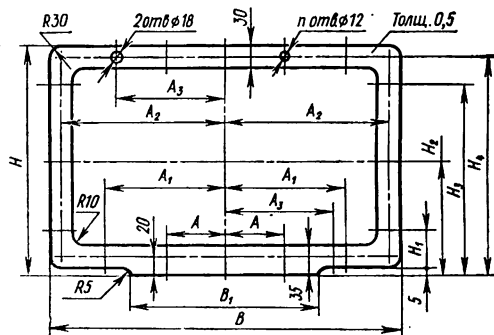
28. Размеры крышки и прокладки по МН 5804—66, мм



B	A	A ₁	A ₂	A ₃	Число отверстий n	Крышка	Прокладка
						Обозначение	
145	—	—	—	129	4	04—145	84—145
200			92	184	6	200	200
250			117	234		250	250
350			110	220	334	8	350
450	108	216	324	434	10	04—450	84—450

Примечание. Материал крышки — Ст3 по ГОСТ 380—71*. Материал прокладки — картон прокладочный марки А по ГОСТ 9347—74.

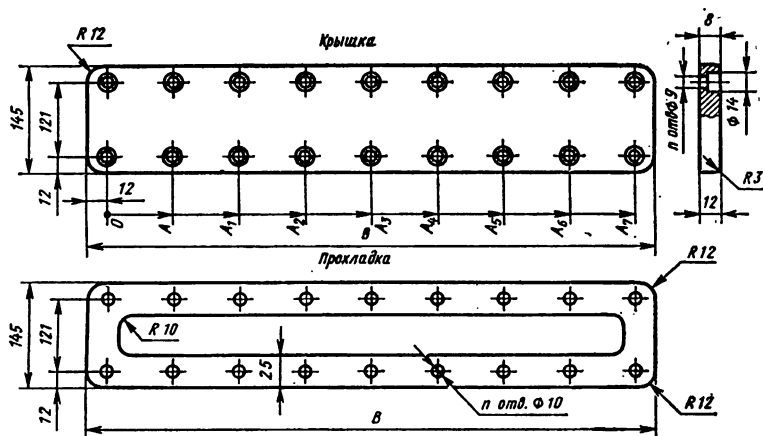
29. Размеры прокладок по МН 5804—66, мм



Обозначение	B	H	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	Число отверстий n
83—01	320	280	—	70	145	45	260	70	—	210	265	8
02	400			120	185	95						
03	500			145	235	120						
04	400	340	—	120	185	95	—	90	—	250	325	10
05	500			145	235	120						
06	630			70	220	300						
07	400	400	—	120	185	95	330	70	220	330	385	12
08	500			145	235	120						
09	630			70	220	300						
10	500	480	—	145	235	120	90	240	390	465	—	12
11	630			70	220	300						

Примечание. Материал — картон прокладочный марки А по ГОСТ 9347—74.

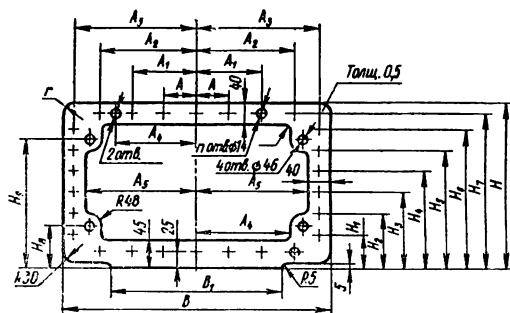
30. Размеры крышки и прокладки по МН 5805—66, мм



Обозначение	B	A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	Число отверстий n	
04; 84—145	145							—	121	4	
200	200							88	176	6	
250	250							113	226		
300	300							92	184	8	
350	350							108	216		326
450	450						106	212	318	426	10
600	600					115	230	345	460	576	12
760	760			122	244	366	490	612	736	14	
04; 84—950	950	115	230	345	460	575	690	805	926	18	

Примечание. В обозначение крышки входит шифр группы 04, а прокладки — шифр группы 84. Материал крышки — сталь Ст3 по ГОСТ 380—71; прокладки — картон прокладочный марки А по ГОСТ 9347—74. Смещение осей отверстий диаметра 9 в крышке от номинального расположения не более 0,2 мм.

31. Размеры прокладки по МН 5805—66, мм



Обозначения (группа 83)	B	H	A	A ₂	A ₇	A ₈	B ₁	H ₁		
01	500	400	—	145	230	—	410	70		
02	630			190	295					
03	800			150	300				380	345
04	500	480	—	145	230	—	510	80		
05	630			190	295					
06	800			150	300				380	345
07	630	560	—	190	295	—	640			
08	800			150	300				380	345
09	1000			190	380				480	445
10	630	670	—	190	295	—	510	100		
11	800			150	300		380		345	640
12	1000			190	380		480		445	810
13	1250			165	495		605		570	
14	800	800	150	300	380	345	640			
15	1000			190	380	480	445		810	
16	1250			165	495	605	570			
17	800	950	150	300	380	345	640			
18	1000			190	380	480	445		810	
19	1250			165	495	605	570			
20	1000			1120	190	380	480	445		
21	1250	165	495		605	570				

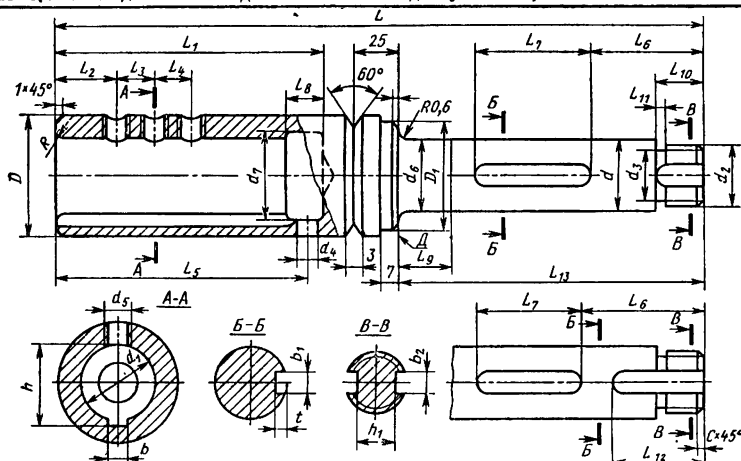
Продолжение табл. 31

Обозначения (группа 83)	H_2	H_3	H_4	H_1	H_5	H_6	r	n^*			
01	200	—	325	380	—	—	30	12			
02					100	285		16			
03											
04	230	—	390	460	—	—	40	12			
05					120	350		16			
06											
07	210	330	460	540	—	—	40	14			
08					120	420		18			
09											
10	260	420	570	650	—	—	40	14			
11											
12									530	18	
13										22	
14	250	400	700	780	140	660	60	20			
15											
16									24		
17			840	930						800	22
18											
19						26					
20	280	460	990	1100	950			22			
21											26

* Число отверстий диаметром 14 мм.

Примечание. Материал — картон прокладочный марки А по ГОСТ 9347—74. $A_4 = A_2 = 30$ мм; $H_5 = 700$ для обозначений 17, 18 и 19 и $H_5 = 810$ для обозначений 20 и 21. $A_1 = 330$ для обозначений 13, 16, 19 и 21; $H_4 = 550$ для обозначений 14—19 вкл. и $H_4 = 640$ для обозначений 20 и 21.

32. Размеры шпинделя и шпинделя консольного для узких коробок по МН 5804—66, мм



Обозначение		d	d ₁	d ₄	d ₂	d ₃	d ₇	D	D ₁	b	b ₂	t	b ₁	
Группа	Поля допусков	Поля допусков						f7	n6	H9	j _s ⁷			
11	12	h5	H7	H9										
1415 — I	15	14	M14 × 1,5		M8 × 1	16	25 22	4	4	3,2	5			
1417 — I	17	9	M16 × 1,5		M10 × 1	22	32 30	5	5	3,8	6			
2017 — I	20		M18 × 1,5				40 38					8	4,5	
2020 — I	20		M24 × 2,5		M12 × 1,5	28	40 38	6	8	4,5				
2025 — I	25	M27 × 1,5		38			50 48	8						
2625 — I	26													
2630 — I	30	36 41												

Обозначение		Общие размеры					Группа обозначений										
Группа		h		h ₁ , поле допуска h12	L ₅	L ₇	11		12		11		12				
11	12	ном.	откл.				наим.	наиб.	наим.	наиб.	L ₈		L ₁₂				
1415 — I	15,6	+0,120		12	65	48	255	335	290	370	46	81	34				
1417 — I	21,9	+0,019		14	112	49	285	375	320	410	45,5 80,5		34,5				
2017 — I				16							51	405	440	44,5 79,5		35,5	
2020 — I				21,5													
2025 — I	28,3	+0,120		21,5	51	405	440	44,5 79,5		35,5							
2625 — I				24,5													
2630 — I	38,6	+0,120		24,5													

Примечание. Группа 11 — обозначение шпинделя, группа 12 — шпинделя консольного. Размеры L₁, L₂, L₃, L₄ см. табл. 3; d₈ откл. j_s⁶ = d; C = 1,5. Промежуточные значения L получаются прибавлением к наименьшему значению величин, кратных 20 мм для d₁ = 14 мм и кратных 30 мм — для остальных значений d₁. L₁₃ = 127,5 для группы 11 и L₁₃ = 162,5 для группы 12.

33. Размеры шпинделя и шпинделя консольного для широких коробок по МН 5805—66, мм (см. эск. табл. 32)

Обозначение	Общие размеры												
	d		d ₁		d ₄		d ₂	d ₅	d ₇	Поля допусков			
	h5	h7	H7	H9	f7	h6				b	b ₂	t	b ₁
	C												
Группа	Поля допусков												
11	12	H7		H9		H9				i _{g7}			
1415—l	15	14				M14×1,5	M8×1	16	25	22	4	3,2	5
1420—l	20					M18×1,5			32	30		3,8	6
2020—l		20		9			M10×1	22			5		
2025—l	25					M24×1,5			40	38	6		
2625—l		26						28				4,5	8
2630—l	30					M27×1,5	M12×1,25		50	48	8		
3630—l		36		15				38				5,2	12
3640—l	40					M39×1,5		46	65	60	12		
4440—l		44										6,5	16
4450—l	50					M48×1,5		62	90	80	16		
6050—l		60		18				82				7,1	18
6060—l	60					M56×2	M20×1,5	62	110	90	16		
8060—l		80		22				82			20		
6075—l	75			18				62				7,8	20
8075—l		80		22		M72×2		82			20		

Продолжение табл. 33
(по горизонталю)

Обозначение	Общие размеры					Группа обозначений								
	Группа	h +0,1	h _г , поле допуска H12	L ₃	L ₄	L		L ₆		L ₈		L ₁₂		L ₁₅
						наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	
	11	12												
1415—/		15,6	12	75	65	345	465	395	51,5	65	115			
1420—/			16	76						64,5	144,5			
2020—/		21,9												
2025—/			21,5		115	525			575					
2625—/		28,3		78		375		425						242,5
2630—/			24,5							63,5	113,5		192,5	
3630—/		38,6			112									
3640—/			36,5			585			635	44	94		66	
4440—/		49,9		117										
4450—/			45		122									
6050—/		63,6		121		378	588	428	638				71	
6060—/			52,5											245,5
8060—/		84,3		123	158					44	94		72	
8075—/		63,6		125	138	409	589	459	639				74	
8075—/		84,3			158									246,5

Примечания: 1. Группа 11 — обозначение шпинделя; группа 12 — шпинделя консольного.

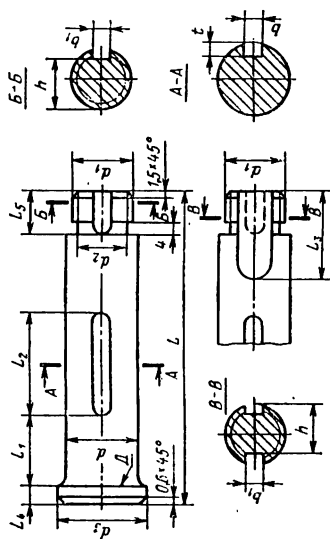
2. Размеры L_1 , L_2 , L_3 и L_4 см. табл. 3; d_6 откл. $\pm 0,06$ мм. Промежуточные значения L получают прибавлением к наименьшему значению величин, кратных 20 мм для d_1 , ± 14 мм и кратных 30 мм для остальных d .

3. Материал шпинделей — сталь 40Х по ГОСТ 4543—71*, HRC 38—42.

4. Бвенные диаметры D и D_1 относительно диаметра d — не более 0,025 мм. Бвенные диаметры d_1 относительно диаметра d — не более 0,04 мм на длине 400 мм от торца. Бвенные торцы D относительно поверхности диаметра d — не более 0,01 мм.

5. Отверстие d_2 заглушить пробкой.

84. Размеры валика утепленного и валика утепленного консольного для узких коробок по МН 5804—66, мм



Обозначение	Общие размеры										Группа обозначений				
	Группа	d_1 , поле допуска h5	d_2	d_3	d_4	i_{s7}	b	b_1	l	h	L_1	L_2	26	25	26
15	15	M14 X 1,5	11,8	20		4				12	26	48	34	123	158
17	17	M16 X 1,5	13,8	22		5		3,2	14						
20	20	M18 X 1,5	15,8	26		6		3,6	16	26,5	49	34,5			
25	25	M24 X 1,5	21,8	32		8		4,5	21,5	29,5	51	35,5	128	163	
30	30	M27 X 1,5	24,8	38		8			24,5						

Примечание. Группа 25 — обозначение валика утепленного, группа 26 — валика утепленного консольного. $L_4 = 3$ мм; $L_3 = 15$ мм.

35. Размеры валика утолщенного и валика утолщенного консольного для широких коробок по МН 6805—68, мм (см. эск. табл. 34)

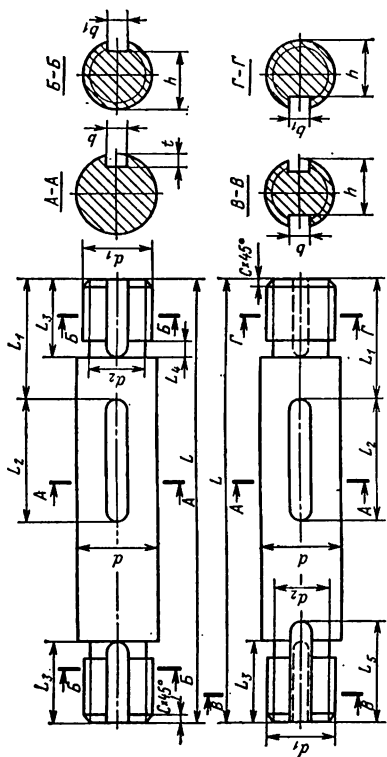
Обозначение		Общие размеры										Группа обозначений				
		Группа	d_1 , поле допуска h_5	d_1	d_2	d_3	b	b_1	f	h	L_1	L_2	L_3	26	25	26
i_s^7	Поля допусков															
25	26															
20	20	M18×1,5	15,8	26	6			3,8	16	44,5	76	47,5				
25	25	M24×1,5	21,8	32	8	5	4,5	21,5	24,5	43,5	78	48,5	191			
30	30	M27×1,5	24,8	38												
40	40	M39×1,5	36,8	48	12	6	5,2	36,5	24	117	68					
50	50	M48×1,5	45,8	60	16	8	6,5	45	22	121	70					

Примечания. 1. Группа 25 — обозначение валика утолщенного, группа 26 — валика утолщенного консольного; $L_4 = 4$ мм; $L_1 = 17$ мм.

2. Материал валиков — сталь 40Х по ГОСТ 4543—71*, НСР 28—32.

3. Биевые поверхности D относительно поверхности диаметра d — не более 0,025 мм.

36. Размеры валика и валика с задней консолью для узких коробок по МН 5804—66, мм



Обозначение		Общие размеры										Группа обозначений							
Группа	21	22	d_1 , поле допуска $h5$	d_2	d_3	d_4	d_5	Поля допусков			L_1	L_2	L_3	L_4	L_5				
								i_{s7}	H_{12}	h_{12}									
15	15			11,8		5	4	3,2	12		46	48				21	22	22	
17	17			13,8					14										
20	20			15,8		6	5	3,8	16		46,5	49				140	175	34,5	
25	25			21,8		8		4,5	21,5		44,5	51							
30	30			24,8					24,5										35,5

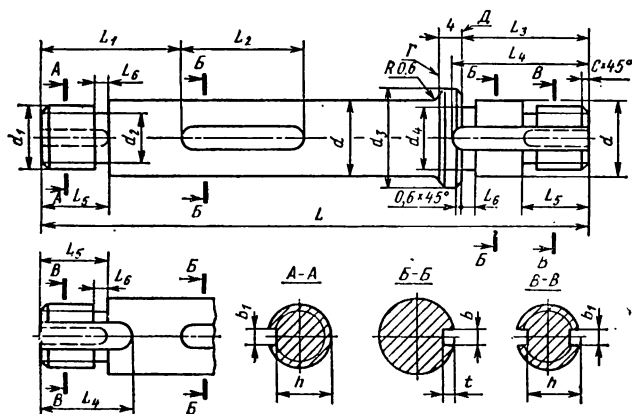
Примечание. Группа 21 — обозначение валика, группа 22 — валика с задней консолью; $L_3 = 15$ мм; $L_4 = 4$ мм; $C = 1,5$ мм.

37. Размеры валика и валика с задней консолью для шестерок коробок по МН 5805—66, мм (см. экз. табл. 36)

Обозначение		Общие размеры											Группа обозначений						
		Группа	d , поле допуска $H5$	d_1	d_2	b	b_1	t	h	Поля допусков						L_4	L_3	L_2	L_1
										f_{s7}	$H12$	$h12$	21	22	22				
17	17	M16 X 1,5	13,8	5	3,2	14	65	75									205	255	45
20	20	M18 X 1,5	15,8	6	3,8	16	64,5	76											45,5
25	25	M24 X 1,5	21,8	8	4,5	21,5	63,5	79											46,5
30	30	M27 X 1,5	24,8			24,5													
40	40	M39 X 1,5	36,8	12	6	5,2	36,5	44	117										66
50	50	M48 X 1,5	45,8	16	6,5	45	45	121											71
60	60	M56 X 2	53	18	7,1	52,5	123												72
75	75	M72 X 2	69	20	7,8	67,5	44	125	20										74

Примечание. Группа 21 — обозначение валика; группа 22 — валика с задней консолью. $C = 1,5$ мм для $d = 17-50$ вкл., остальное $C = 2$ мм. Материал валиков — сталь 40X по ГОСТ 4543-71*, HRC 28-32.

38. Размеры валика с передней консолью и валика с передней и задней консолями для узких коробок по МН 5804—66, мм



Обозначение		Общие размеры										Группа				
Группа		d , поле допущения $h/5$	d_1	d_2	d_3	d_4	b	b_1	t	h	L_2	L_4	23	24		
23	24						Поля допусков						L_2	L_4	L_1	
							j_s^G	H12	h12							
15	15	M14×1,5	11,8	20	14,4	5	4	3,2	12	48	34	46	81			
17	17	M16×1,5	13,8	22	16,4				14							
20	20	M18×1,5	15,8	26	19,4	6	5	3,8	16	49	34,5	45,5	80,5			
25	25	M24×1,5	21,8	32	24,4				21,5							
30	30	M27×1,5	24,8	38	29,4	8	5	4,5	24,5	51	35,5	44,5	79,5			

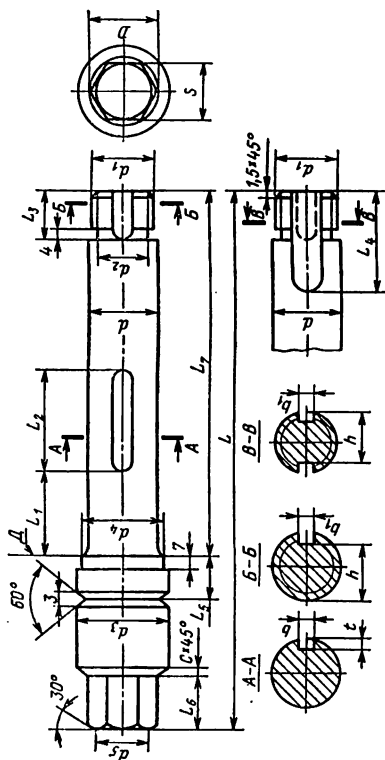
Примечание. Группа 23 — обозначение валика с передней консолью, группа 24 — валика с передней и задней консолями. $L_2 = 32,5$ мм. $L_3 = 15$ мм. $L_6 = 4$ мм. Для группы 23 $L = 164$ и для группы 24 $L = 199$ мм.

39. Размеры валика с передней консолью и валика с передней и задней консолями для шариков коробок по МН 5608—66, мм (см. эск. табл. 38)

Обозначение		Общие размеры												Группа обозначения				
		Группа	d, поле допуска h5	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	b	Поля допусков		L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L	
									i ₅	H12								r
20	20	M18	15,8	26	19,4			3,8	16	76		45,5			64,5		23	24
25	25	M24	21,8	32	24,4		5		21,5	78								
30	30	M27	24,8	38	29,4		γ	4,5	24,5						63,5			241
40	40	M39	36,8	48	39,4	12	6	5,2	36,5	117								44
50	50	M48	45,8	60	49,4	16		6,5	45	121								45
60	60	M56	53	70	59	18	9		52,5	123								247
75	75	M72	69	85	74	20	10	7,8	67,5	125								44
																		249

Примечания: 1. Группа 23 — обозначение валика с передней консолью, группа 24 — валика с передней и задней консолями.
 2. $C = 1,5$ мм для $d = 20-50$ вкл. и $C = 2$ мм для $d = 60, 75$; $L_4 = 4$ мм для $d = 20-50$ вкл. и $L_6 = 5$ мм для $d = 60-75$.
 3. Материал валиков — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*, НРС 28—32.
 4. Биение диаметров d относительно оси — не более 0,025 мм. Биение торцов L и D относительно поверхностей диаметров d — не более 0,025 мм. L и L_1 для группы 24 увеличивать на 50 мм.

40. Размеры валиков ручного поворота шпинделей для узких коробок по МН 5804—66, мм



Обозначение		Общие размеры										Группа обозначений			
Группа	28	d_1 , поле допуска $h5$	d_2	d_3	d_4	Поля допусков				t	L_1	L_2	28	27	28
						$f9$	$h6$	$h7$	$h12$						
20	20	M18×1,5	15,8	32	30	6	16	3,8	3,8	33	49	34,5			
25	25	M24×1,5	21,8	40	38	8	21,5	4,5	4,5	32	51	35,5	127,5	162,5	
30	30	M27×1,5	24,8				24,5								

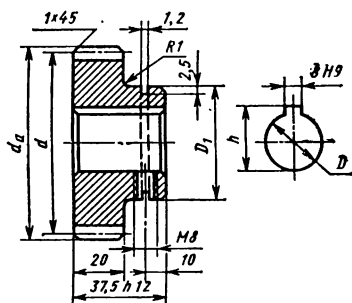
Примечания. Группа 27 — обозначение валика ручного поворота, группа 28 тоже консольного. $L_2 = 16$ мм; $L_3 = 20$ мм; $L_4 = 25$ мм; $d_5 = 25,6$ мм. Для группы 27 $L = 215$ и группы 28 $L = 350$.

41. Размеры валика ручного поворота шпindelей для широких коробок по МН 5805--66, мм (см. вск. табл. 40)

Обозначение		Общие размеры											Группа обозначения					
		Группа	d_1 , поле допуска $h5$	d_2	d_3	d_4	h	b_1	t	h	Поля допусков					L_1	L_2	28
f_9	$h6$										I_{h7}	$H12$	$h12$	L_4	L_5			
27	28																	
30	30	M27 X 1,5	24,8	40	38	8	5	4,5	24,5	51	78	48,5						
40	40	M39 X 1,5	36,8	50	48	12	6	5,2	36,5	31,5	117	68	194,5	244,5				
50	50	M48 X 1,5	45,9	65	60	16	8	6,5	45	29,5	121	70						

Примечания: 1. Группа 27 — обозначение валика ручного поворота, группа 28 тоже консольного; $L_2 = 17$ мм; $L_3 = 25$ мм; $L_4 = 30$ мм; $d_5 = 30,4$ мм. Для группы 27 — $L = 31,2$ и группы 28 — $L = 36,2$.
 2. Материал валиков — сталь 40Х по ГОСТ 4643—71*.
 3. Твердость шестигранника HRC 38—42.
 4. Внешний диаметр d_4 относительно d_1 — не более 0,025 мм. Внешний диаметр D относительно поверхности диаметра d_1 — не более 0,025 мм.

42. Размеры приводных зубчатых колес для силовых головок и силовых бабок размеров 2 и 3 по МН 5804—86



Обозначение		Общие размеры, мм							
Группа		Мо- дуль <i>m</i>	Число зубьев <i>z</i>	<i>d</i>	<i>d_a</i>	<i>D</i>	<i>h</i> +0,120 +0,023	<i>D₁</i> , мм	
62	63				Поля допусков			Группа	
					<i>h11</i>	<i>H7</i>		62	63
2420	—	2	24	18	52	25	27,6	42	—
2520	—		25	50	54				
2620	—		26	52	56				
2720	—		27	54	58				
2030	2030	3	20	60	66	25 30	27,6 32,6	45	48
2130	2130		21	63	69				
2230	2230		22	66	72				
2330	2330		23	69	75				
2430	2430		24	72	78				
2530	2530		25	75	81				
2630	2630		26	78	84				
2730	2730		27	81	87				

Примечание. Группа 62 предназначается для силовых головок и силовых бабок размера 2, группа 63 — размера 3. В числителе размеры для группы 62, в знаменателе — для группы 3. В обозначения входит шифр группы.

48. Размеры зубчатых колес для узких корпусов по МН 5804—66, мм

Размеры		D, поле допуска H7				
		15	17	20	25	30
		b, поле допуска H9		6	8	
h	номн.	16,9	18,9	22,3	27,6	32,6
	откл.	±0,120 ±0,019		±0,120 ±0,023		

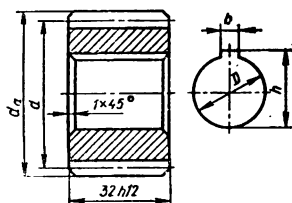
Число зубьев z	m = 2					m = 2,5					m = 3							
	d	D					d	D					d	D				
		15	17	20	25	30		15	17	20	25	30		15	17	20	25	30
16	32	×	×	—	—	—	40,0	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	34	×	×	—	—	—	42,5	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
18	36	×	×	×	—	—	45,0	×	×	×	×	—	54	×	×	×	×	×
19	38	×	×	×	—	—	47,5	×	×	×	×	—	57	×	×	×	×	×
20	40	×	×	×	—	—	50,0	×	×	×	×	×	60	×	×	×	×	×
21	42	×	×	×	—	—	52,5	×	×	×	×	×	63	×	×	×	×	×
22	44	×	×	×	×	—	55,0	×	×	×	×	×	66	×	×	×	×	×
23	46	×	×	×	×	—	57,5	×	×	×	×	×	69	×	×	×	×	×
24	48	×	×	×	×	×	60,0	×	×	×	×	×	72	×	×	×	×	×
25	50	×	×	×	×	×	62,5	×	×	×	×	×	75	×	×	×	×	×
26	52	×	×	×	×	×	65,0	×	×	×	×	×	78	×	×	×	×	×
27	54	×	×	×	×	×	67,5	×	×	×	×	×	81	×	×	×	×	×
28	56	×	×	×	×	×	70,0	×	×	×	×	×	84	—	—	×	×	×
29	58	×	×	×	×	×	72,5	×	×	×	×	×	87	—	—	×	×	×
30	60	×	×	×	×	×	75,0	×	×	×	×	×	90	—	—	×	×	×
31	62	—	—	×	×	×	77,5	—	—	×	×	×	93	—	—	×	×	×
32	64	—	—	×	×	×	80,0	—	—	×	×	×	96	—	—	×	×	×

Продолжение табл. 43

Число зубьев z	m = 2					m = 2,5					m = 3							
	d	D				d	D				d	D						
		15	17	20	25		30	15	17	20		25	30	15	17	20	25	30
33	66	—	—	×	×	×	82,5	—	—	×	×	×	99	—	—	×	×	×
35	70	—	—	×	×	×	87,5	—	—	×	×	×	105	—	—	×	×	×
36	72	—	—	×	×	×	90,0	—	—	×	×	×	108	—	—	×	×	×
37	74	—	—	×	×	×	92,5	—	—	×	×	×	111	—	—	×	×	×
39	78	—	—	×	×	×	97,5	—	—	×	×	×	117	—	—	×	×	×
41	82	—	—	×	×	×	102,5	—	—	×	×	×	123	—	—	×	×	×
42	84	—	—	×	×	×	105,5	—	—	×	×	×	126	—	—	×	×	×
43	86	—	—	×	×	×	107,5	—	—	×	×	×	129	—	—	×	×	×
45	90	—	—	×	×	×	112,5	—	—	×	×	×	135	—	—	×	×	×
47	94	—	—	×	×	×	117,5	—	—	×	×	×	141	—	—	×	×	×
48	96	—	—	×	×	×	120,0	—	—	×	×	×	144	—	—	×	×	×
50	100	—	—	×	×	×	125,0	—	—	×	×	×	150	—	—	×	×	×
52	104	—	—	×	×	×	130,0	—	—	×	×	×	156	—	—	×	×	×
54	108	—	—	×	×	×	135,0	—	—	×	×	×	162	—	—	×	×	×
56	112	—	—	×	×	×	140,0	—	—	×	×	×	168	—	—	×	×	×
58	116	—	—	×	×	×	145,0	—	—	×	×	×	174	—	—	×	×	×
60	120	—	—	×	×	×	150,0	—	—	×	×	×	180	—	—	×	×	×
62	124	—	—	—	—	×	155,0	—	—	—	—	×	186	—	—	—	—	×
63	126	—	—	—	—	×	157,5	—	—	—	—	×	189	—	—	—	—	×
65	130	—	—	—	—	×	162,5	—	—	—	—	×	195	—	—	—	—	×
70	140	—	—	—	—	×	175,0	—	—	—	—	×	216	—	—	—	—	×

Примечание. $d_a = d + 4$ при $m = 2$; $d_a + 5$ при $m = 2,5$ и $d_a = d + 6$ при $m = 3$; поле допуска для d_a h11.

44. Размеры зубчатых колес для широких корпусов по МН 5805—66, мм



Размеры		D, поле допуска H7															
		15	17	20	25	30	40	50	60								
b, поле допуска H9		5		6		8		12		16		18					
h		номн.	16,9	18,9	22,3	27,6	32,6	42,9	53,6	64,0							
		откл.	+0,120 +0,019		+0,120 +0,023		+0,120 +0,027		+0,160 +0,027		+0,160 +0,030						
Число зубьев z	m = 2						m = 2,5			m = 3							
	d	D						d	D			d	D				
		15	17	20	25	30	40		20	25	30		20	25	30	40	50
16	32	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17	34	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18	36	x	x	x	—	—	—	45	x	x	—	54	x	x	x	—	—
19	38	x	x	x	—	—	—	47,5	x	x	—	57	x	x	x	—	—
20	40	x	x	x	—	—	—	50	x	x	x	60	x	x	x	—	—
21	42	x	x	x	—	—	—	52,5	x	x	x	63	x	x	x	x	—
22	44	x	x	x	x	—	—	55	x	x	x	66	x	x	x	x	—
23	46	x	x	x	x	—	—	57,5	x	x	x	69	x	x	x	x	—
24	48	x	x	x	x	x	—	60	x	x	x	72	x	x	x	x	—
25	50	x	x	x	x	x	—	62,5	x	x	x	75	x	x	x	x	—
26	52	x	x	x	x	x	—	65	x	x	x	78	x	x	x	x	—
27	54	x	x	x	x	x	—	67,5	x	x	x	81	x	x	x	x	—
28	56	—	—	x	x	x	—	70	x	x	x	84	x	x	x	x	—
29	58	—	—	x	x	x	—	72,5	x	x	x	87	x	x	x	x	—
30	60	—	—	x	x	x	x	75	x	x	x	90	x	x	x	x	x
31	62	—	—	x	x	x	x	77,5	x	x	x	93	x	x	x	x	x

Продолжение табл. 44

Число зубьев z	$m = 2$							$m = 2,5$					$m = 3$					
	d	D						d	D			d	D					
		15	17	20	25	30	40		20	25	30		20	25	30	40	50	
32	64	—	—	×	×	×	×	80	×	×	×	96	×	×	×	×	×	
33	66	—	—	×	×	×	×	82,5	×	×	×	99	×	×	×	×	×	
35	70	—	—	×	×	×	×	87,5	×	×	×	105	×	×	×	×	×	
36	72	—	—	×	×	×	×	90	×	×	×	108	×	×	×	×	×	
37	74	—	—	×	×	×	×	92,5	×	×	×	111	×	×	×	×	×	
39	78	—	—	×	×	×	×	97,5	×	×	×	117	×	×	×	×	×	
41	82	—	—	×	×	×	×	102,5	×	×	×	123	×	×	×	×	×	
42	84	—	—	×	×	×	×	105	×	×	×	126	×	×	×	×	×	
43	86	—	—	×	×	×	×	107,5	×	×	×	129	×	×	×	×	×	
45	90	—	—	×	×	×	×	112,5	×	×	×	135	×	×	×	×	×	
47	94	—	—	×	×	×	×	117,5	×	×	×	141	×	×	×	×	×	
48	96	—	—	×	×	×	×	120	×	×	×	144	×	×	×	×	×	
50	100	—	—	×	×	×	×	125	×	×	×	150	×	×	×	×	×	
52	104	—	—	×	×	×	×	130	×	×	×	156	×	×	×	×	×	
54	108	—	—	×	×	×	×	135	—	×	×	162	—	×	×	×	×	
56	112	—	—	—	×	×	×	140	—	×	×	168	—	×	×	×	×	
58	116	—	—	—	—	×	×	145	—	—	×	174	—	—	×	×	×	
60	120	—	—	—	—	×	×	150	—	—	×	180	—	—	×	×	×	
62	124	—	—	—	—	×	×	155	—	—	×	186	—	—	×	×	—	
63	126	—	—	—	—	×	×	157,5	—	—	×	189	—	—	×	×	—	
65	130	—	—	—	—	×	×	162,5	—	—	×	195	—	—	×	×	—	
70	140	—	—	—	—	×	×	175	—	—	×	210	—	—	×	×	—	

Продолжение табл. 44

Число зубьев z	$m = 4$					$m = 5$		Модуль m	D , поле допуска h_{11}
	d	D				d	D 60		
		30	40	50	60				
18	72	×	×	—	—	—	—	2	$D + 4$
19	76	×	×	—	—	—	—		
20	80	×	×	—	—	100	×		
21	84	×	×	×	—	105	×		
22	88	×	×	×	—	110	×		
23	92	×	×	×	×	115	×	2,5	$D + 5$
24	96	×	×	×	×	120	×		
25	100	×	×	×	×	125	×		
26	104	×	×	×	×	130	×		
27	108	×	×	×	×	135	×	3	$D + 6$
28	112	×	×	×	×	140	×		
29	116	×	×	×	×	145	×		
30	120	×	×	×	×	150	×		
31	124	×	×	×	×	155	×	4	$D + 8$
32	128	×	×	×	×	160	×		
33	132	×	×	×	×	165	×		
35	140	×	×	×	×	175	×		
36	144	×	×	×	×	180	×		
37	148	×	×	×	×	185	×	5	$D + 10$
39	156	×	×	×	×	—	—		
41	164	×	×	×	×	—	—		
42	168	×	×	×	×	—	—		
43	172	×	×	×	×	—	—		
45	180	×	×	×	×				
47	188	×	×	×	×				
48	192	×	×	×	×				
50	200	×	×	×	×				
52	208	×	—	—	—				

45. Размеры зубчатых колес со ступицей для широких корпусов по МН 5805—66, мм

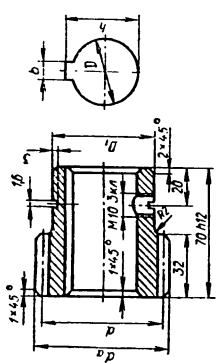
Размеры	D, поле допуска H7			
	10	50	60	75
b, поле допуска H9	12	16	18	20
h	номин.	42,9	53,6	64,0
	откл.	+0,120 +0,027	+0,160 +0,027	+0,160 +0,030

Число зубьев z	m = 4		D				Число зубьев z	m = 5		D	
	d	da h11	40	50	60	75		d	da h11	D	
										60	75
30	120	128	—	—	—	×	24	120	130	—	×
31	124	132	—	—	—	×	25	125	135	—	×
32	128	136	—	—	—	×	26	130	140	—	×
33	132	140	—	—	—	×	27	135	145	—	×
35	140	148	—	—	—	×	28	140	150	—	×
36	144	152	—	—	—	×	29	145	155	—	×
37	148	156	—	—	—	×	30	150	160	—	×
39	156	164	—	—	—	×	31	155	165	—	×
41	164	172	—	—	—	×	32	160	170	—	×
42	168	176	—	—	—	×	33	165	175	—	×
43	172	180	—	—	—	×	35	175	185	—	×

Продолжение табл. 45

Число зубьев z	m = 4		D				Число зубьев z	m = 5			
	d	d _a , h ₁₁	40	50	60	75		d	d _a , h ₁₁	D	
										60	75
45	180	188	—	—	—	×	36	180	190	—	×
47	188	196	—	—	—	×	37	185	195	—	×
48	192	200	—	—	—	×	39	195	205	×	×
50	200	208	—	—	—	×	41	205	215	×	×
52	208	216	×	×	×	×	12	210	220	×	×
54	216	224	×	×	×	×	13	215	225	×	×
56	224	232	×	×	×	×	45	225	235	×	×
58	232	240	×	×	×	×	47	235	245	×	×
60	240	248	×	×	×	×	48	240	250	×	×
62	248	250	×	×	×	×	50	250	260	×	×
63	252	260	×	×	×	×	52	260	270	×	×
65	260	268	×	×	×	×	54	270	280	×	×
70	280	288	×	×	×	×	56	280	290	×	×
							58	290	300	×	×
							60	300	310	×	×

48. Размеры приводных зубчатых колес для силовых головок и силовых бабок, мм



Размеры	Группа обозначений		
	64	65	66
D , поле допуска $H7$	35	40	50
b , поле допуска $H9$	10	12	16
h	номин.	37,9	42,9
	откл.	$+0,120$ $+0,027$	$+0,169$ $+0,027$

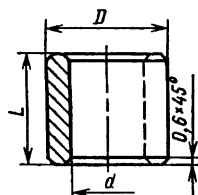
Шифр группы и D_1 для обозначений

z	m					Шифр группы и D_1 для обозначений																
	3	4	5			64	D_1	65	D_1	64	D_1	65	D_1	66	D_1	66	D_1	67	D_1	67	D_1	
18	—	72	90	—	—	—	—	—	—	1840	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	76	95	—	—	—	—	—	—	1940	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	80	100	—	—	—	—	—	—	2040	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	84	105	—	—	—	—	—	—	2140	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	66	88	110	2230	—	—	—	—	—	2240	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	69	92	115	2330	—	—	—	—	—	2240	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	72	96	120	2430	55	—	—	—	—	2340	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	75	100	125	2530	—	—	—	—	—	2440	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	78	104	130	2630	—	—	—	—	—	2540	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	81	108	135	2730	—	—	—	—	—	2640	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	112	—	—	—	—	—	—	—	2740	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	—	116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечания. В обозначение входит шифр группы. Группа 64 — для силовых головок и силовых бабок размера 4; группа 65 — размера 5; группа 66 — размера 6 и группа 67 — размера 7. $d_a = d + 6$ при $m = 3$; $d_a = d + 8$ при $m = 4$ и $d_a = d + 10$ при $m = 5$.

47. Размеры втулок распорных по МН 5804—66 и МН 5805—66, мм

Обозначение	Поля допусков		Исполнение													
	d	D	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	
	d_{H11}	h_{K12}	Длина L по МН 5804—66 (узкие коробки) по МН 5805—66 (широкие коробки)													
42—15—L	15	20	15	24	49	16,5	41,5									
			18	42	84	—	—									
17—L	17	22	15	23	48	15,5	40,5	—	—							
			18	41	83	—	—									
20—L	20	26	15	21	46	14,5	39,5									
			18	39	81	31,5	73,5	32	74							
25—L	25	32	15	20	45	17,5	42,5	—	—							
			18	38	80	30,5	72,5	20	71							
30—L	30	38	15	19	44	16,5	41,5	—	—							
			18	32,5	74,5	25	67	24	66							
40—L	40	48	—	—	—	—	—	—	—							
			18	29,5	71,5	22	64	20	62	11,5	53,5	2	44	4	46	
50—L	50	60	—	—	—	—	—	—	—							
			18	29,5	71,5	22	64	24	66	11,5	53,5	6	48	4	46	
60—L	60	70	—	—	—	—	—	—	—							
			18	25	67	—	—	22	64	7	49	4	46	—	—	
42—75—L	75	85	—	—	—	—	—	—	—							
			—	22	—	—	—	—	—	4	46	—	—	—	—	



Примечание. В обозначение детали вместо буквы L ставится шифр. Исполнения, соответствующие длине L , например, втулка $d = 15$ мм; $L = 42$ будет иметь полный шифр, т. е. 42-1502. Материал — сталь 10 по ГОСТ 1050—74 **. Отклонение от параллельности торцов не более 0,06 мм. Поле допуска длины L h_{K12} .

48. Размеры кольца со шпоночным пазом по МН 5805—66, мм

Эскиз	Обозначение	Поля допусков		b	h
		d	D		
		d ₁₁	h ₁₂		
	47—15	15	28	5	17
	17	17	30		19
	20	20	35	6	23
	25	25	40	8	28
	30	30	50		33
	40	40	60	12	43
	50	50	70	16	54
	60	60	80	18	64
	41—75	75	100	20	80

Примечание. Материал — сталь 10 по ГОСТ 1054—74 **. Отклонение от параллельности торцев — не более 0,06 мм.

49. Размеры шайбы стопорной по МН 5805—66, мм

Эскиз	Обозначение	Для резьбы диаметром	d	D	D ₁	b	c	t
	82—14	14	14,5	29	20	3,8	3,5	11
	16	16	16,5	31	22			13
	18	18	18,5	33	24			15
	24	24	24,5	43	33			20,5
	27	27	27,5	46	36	23,5		
	39	39	39,5	61	48	5,8	5,5	35,5
	48	48	48,5	76	60	7,8	7,5	44
	56	56	57	66	70			51,5
	82—72	72	73	106	90	9,5	9,5	67,5

Примечание. Материал — сталь 08 по ГОСТ 1050—74 **. Для обозначений 82—14 — 27 вкл. h = 1 мм; остальные h = 1,5 мм.

50. Размеры гайки круглой по ГОСТ 11871—73, мм

Эскиз	Обозначение	d	D	D_1	H	b	c	t
	81—M14×1,5	M14×1,5	28	20	8	4	1,0	2,0
	M16×1,5	M16×1,5	30	22				
	M18×1,5	M18×1,5	32	24				
	M24×1,5	M24×1,5	42	33	10	5		2,5
	M27×1,5	M27×1,5	45	36				
	M39×1,5	M39×1,5	60	48	12	6	1,6	3,0
	M48×1,5	M48×1,5	75	60				
	M56×2	M56×2	85	70	15	8	2,0	4,0
	81—M72×2	M72×2	105	90				
						10	2,5	5,0

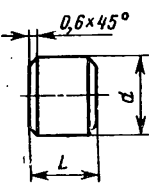
Примечание. Материал — сталь 35 или 45 по ГОСТ 1050—74. Твердость — HRC 34—36. Для резьб M56 и M72— $C_1 = 1$ мм, для остальных $C_1 = 0,5$ мм.

51. Размеры шпонки по СТ СЭВ 189—75, мм

Обозначение	b , поле допуска h8	h , поле допуска h11	l	Эскиз
76—5×5×70	5	5	70	
6×6×70	6	6		
12×8×105	12	8	105	
16×10×28	16	10	28	
16×10×105			105	
18×11×28	18	11	28	
18×11×45			45	
18×11×105	20	12	105	
20×12×45			45	
76—20×12×105			105	

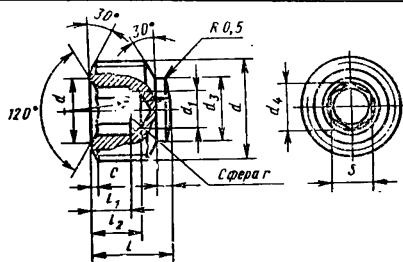
Примечание. Материал — сталь чистотянутая для шпонок.

52. Размеры пробки по МН 5805—66, мм

Эскиз	Обозначение	d , поле допуска $н6$	L
	79—9	9	5
	14	14	7
	18	18	14
	74—22	22	

Примечание. Материал — сталь 35 по ГОСТ 1050—74 **.

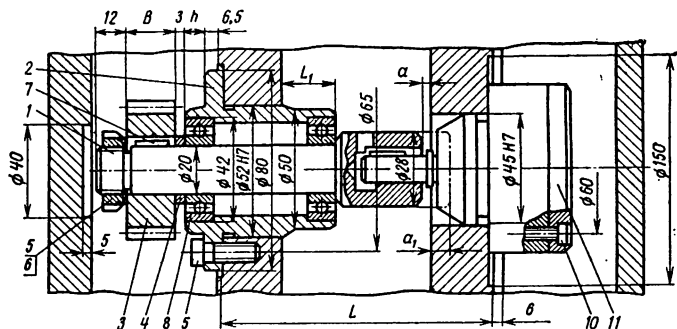
53. Размеры винта стопорного по МН 5805—66, мм



Обозначение	d	d_1	d_2	d_3	d_4	l	l_1	l_2	S		r	c
									Ном.	Откл.		
M8×1×8	M8	3,5	5,0	6	4,6	8			4		10	0,8
M8×1×12												
M10×1×8	M10	4,5	6,5	7	6,0	8	5	6	5	+0,08	12	
M10×1×12												
M12×1,25×10	M12	5,0	7,0	8	6,6	10					15	1
M16×1,5×12	M16	8,0	10,5	12	10,1	12	8	10	8	+0,10	20	1,2
M20×1,5×18	M20	9,0	12,5	15	12,1	18	10	12	10		25	1,5
M20×1,5×28						28						

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 38—42.

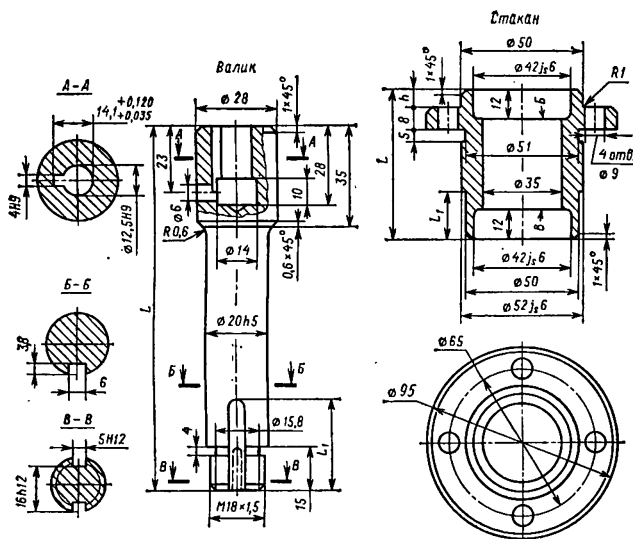
54. Комплектующие детали и основные размеры (мм) узла валик насоса в сборе по МН 5804—66 и МН 5805—66



Комплектующие детали				Параметр	МН 5804—66	МН 5805—66
Поз.	Наименование	Кол.	Обозначение			
1	Валик насоса	1	35	L , поле допуска $h11$	107,5	172,5
2	Стакан валика насоса	1	44			
3	Колесо зубчатое	1	51	L_1	22,5	72,5
4	Кольцо 28; 20f9; 30h9	1	80	B	20	32
6	Гайка круглая	1	81—М18	h	8,0	11
6	Шайба стопорная	1	82—18	a	2,5	—
7	Шпонка по СТ СЭВ 189—75	1	Б6×6×18	a_1		12,5
8	Подшипник по ГОСТ 8338—75	2	104			
9	Винт по ГОСТ 11738—72	4	М8×20			
10	То же	2	М8×35			
11	Насос шиберный 1,6 или 5,0 по МН 3032—61	1	—			

Примечание. Поз. 3 — колесо зубчатое, шифр 51 по МН 5804—66 и МН 5805—66 — выбирается по табл. 44.

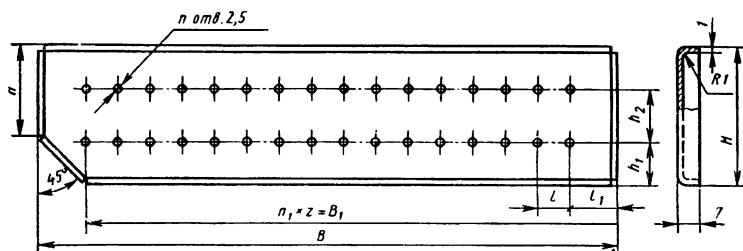
55. Размеры валика и стакана насоса, мм



Валик насоса 1			Стакан валика насоса 2			
Обозначение	L	L ₁	Обозначение	L	L ₁	h
35 МН 5804—66	132	34	44 МН 5804—66	62	20	8
35 МН 5805—66	212	45	44 МН 5805—66	130	70	11

Примечания: 1. Материал валика и стакана — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **. 2. Для валика биение отверстия диаметра 12,5 H9 относительно диаметра 20h5 — не более 0,025 мм. Биение торца А относительно поверхности диаметра 20h5 — не более 0,025 мм. Для стакана биение отверстий диаметра 42 1/2 6 относительно поверхности диаметра 52 1/2 6 — не более 0,025 мм. Биение торца А относительно поверхности диаметра 52 1/2 6 — не более 0,025 мм. 3. Отклонение от параллельности торцов В и В относительно торца А — не более 0,025 мм.

56. Размеры лотки, мм



Параметр	Обозначение по МН 5804—66				Обозначение по МН 5805—66				
	06—160	210	310	410	06—290	390	540	700	890
B	160	210	310	410	290	390	540	700	890
B_1	120	165	270	360	240	340	500	660	840
H	55				90				
h	25				60				
h_1	15				24				
h_2	25				41				
l	15				20				
l_1	20				25				
n	18	24	38	50	26	36	52	68	86
n_1	8	11	18	24	12	17	25	33	42

Примечание. Лотки по МН 5804—66 — для узких коробок, а по МН 5805—66 — для широких коробок.

57. Размеры лабиринтовой втулки нижней и втулки, мм

Эскиз	Обозначение		Общие размеры				
	Группа		D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
				Поля допусков			
	43	72		H12/H9	s6	h12	h12
<p>Втулка группы 43</p>	25	25	26	32	35	30	
	32	32	33	40	42	37	
	40	40	41	48	50	45	
	50	50	51	58	60	55	
<p>Втулка группы 72</p>	65	65	66	72	75	70	
	90	90	91	98	102	95	
	110	110	111	118	122	115	

Примечания: 1. Группа 43 — втулки лабиринтовые нижние по МН 5804—66, а группа 72 — втулки по МН 5805—66.

2. Материал — сталь 35 по ГОСТ 1050—74 **.

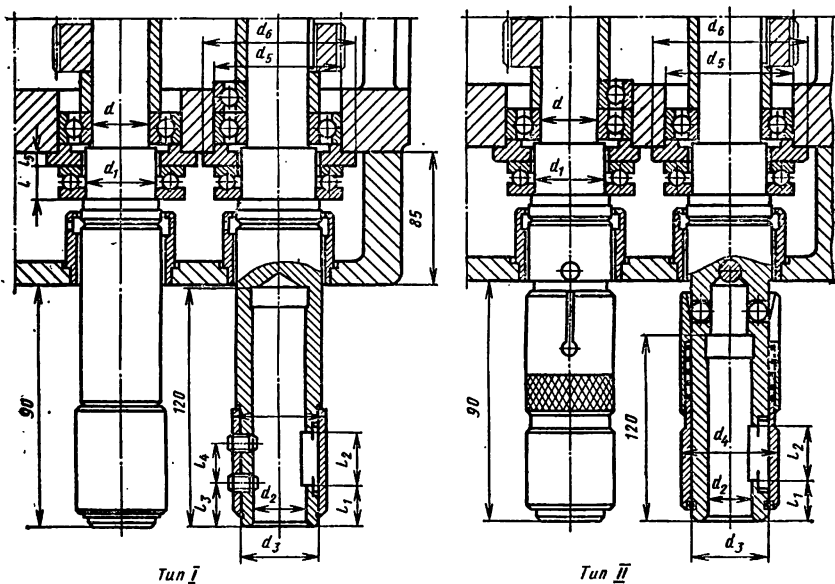
3. Биение торца А относительно поверхности диаметра D₂ — 0,04 мм; биение диаметров D₁ и D₄ относительно диаметра D₂ и диаметра D₁ относительно диаметра D₃ — не более 0,1 мм.

58. Втулка лабиринтовая верхняя по МН 5805—66, мм

Эскиз	Втулка лабиринтовая верхняя				
	Обозначение	D	D ₁	D ₂	D ₃
			Поля допусков		
			H7	H12	h12
	71—25	25	22	35	38
	32	32	30	42	45
	40	40	38	51	55
	50	50	48	61	65
	65	65	60	76	80
	90	90	80	101	105
	71—110	110	90	121	125

Примечание. Материал втулок — сталь 35 по ГОСТ 1050—74 **. Биение диаметров D₂ и D₃ относительно диаметра D₁ — не более 0,1 мм. Биение торца А относительно поверхности диаметра D₁ — не более 0,04 мм.

59. Размеры и типовые конструкции шпинделей с закладной шпонкой, мм



Параметр	Диаметр валика d				
	15	20	25	30	40
d_1 , поле допуска $j_5/6$	17	25	30	35	45
d_2 , поле допуска $H7$	14	20	26	36	44
d_3 , поле допуска $f7$	25	35	42	52	68
d_4	28	38	45	56	72
d_5 , поле допуска $j_5/6$	35	47	52	62	80
d_6	45	60	65	75	90
l	12	15	16	18	20
l_1	15	15	15	15	20
l_2	25	32	32	32	32
l_3	25	25	25	25	25
l_4	15	20	20	25	25
l_5	6	9	12	14	16

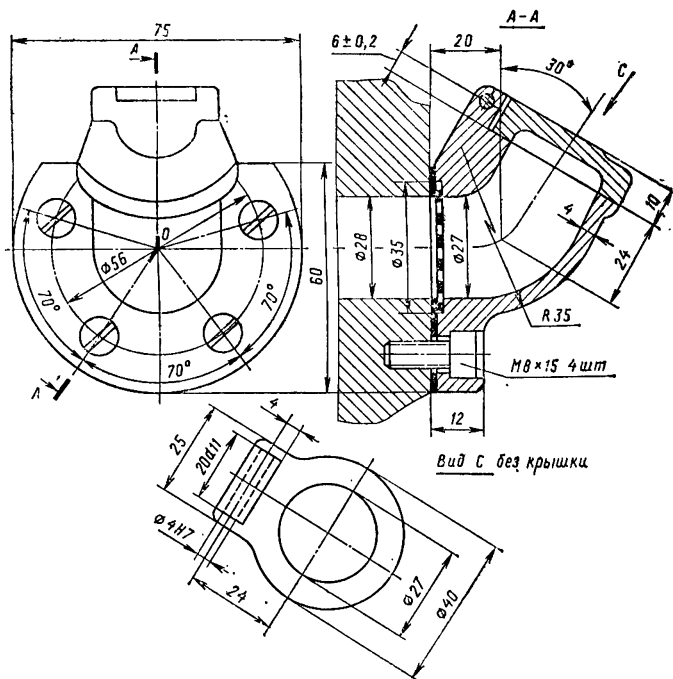


Рис. 10

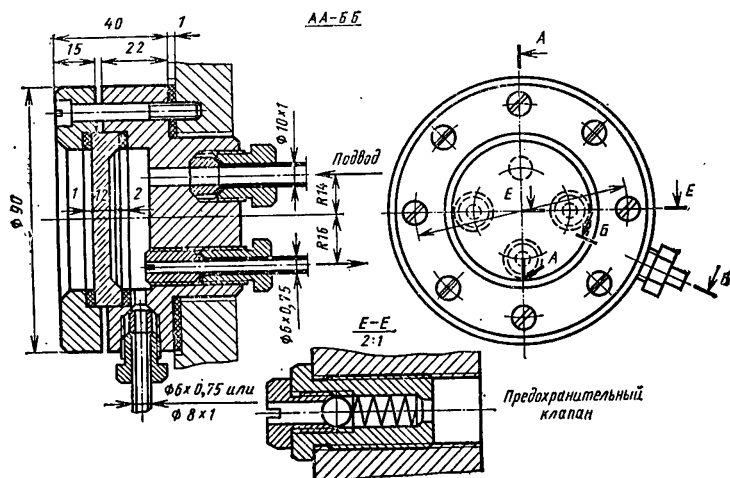


Рис. 11

На рис. 10 показана типовая масленка. Корпус и крышка изготавливаются из алюминиевого сплава АЛ-2. Крепежные винты $M8 \times 15$ — 4 шт. штифт диаметром 4×25 соединяет крышку с корпусом.

Маслораспределитель СЗ1-1 трех исполнений показан на рис. 11 (с одним и двумя радиальными отводами и без радиального отвода). Маслораспределитель может применяться как с предохранительным клапаном, так и без него.

Размеры лотка, устанавливаемого в коробках узкого и широкого литья, даны в табл. 56.

Размеры втулок и втулок лабиринтовых, применяемых для предотвращения утечки масла из шпиндельной коробки, приведены в табл. 57 и 58.

ТИПОВЫЕ ШПИНДЕЛИ

Размеры и конструкция шпинделей с закладной шпонкой типов I и II представлены в табл. 59.

Шпиндель типа I с жестким креплением инструмента, а типа II — с быстросменным патроном. Шпиндели устанавливаются на радиальных и упорных шарикоподшипниках.

НАСАДКИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ

НАСАДКИ РЕВОЛЬВЕРНЫЕ

Револьверные насадки применяются для последовательной обработки отверстий (сверление, развертывание, нарезание резьбы и т. д.) или последовательно-параллельной обработки при применении комбинированного инструмента.

В качестве привода, передающего крутящий момент и осуществляющего подачу, используется сверлильный станок или силовая головка.

Работа насадки характеризуется позиционным перемещением инструментальных шпинделей в полуавтоматическом или автоматическом цикле.

На сверлильных станках насадки крепятся непосредственно на пиноли шпинделя или с помощью переходного фланца.

На рис. 1 изображена типовая шестипозиционная револьверная насадка, закрепленная на пиноли шпинделя переходным фланцем. Фланец связан с корпусом 4, несущим планшайбу 11.

В гнезда планшайбы устанавливаются сменные вставки (шпиндели) с инструментом в соответствии с последовательностью обработки отверстий.

Частота вращения шпинделей обеспечивается планетарным редуктором со следующими передаточными отношениями: 1 : 1; 1 : 2; 1 : 3; 1 : 4; [4 : 1] 3 : 1 и 2 : 1. Вращение передается кулачковой муфтой 6. При подъеме насадки шток 1 упирается в торец шпиндельной бабки станка, нажимает на рычаг 7, который отключает муфту и прекращает вращение шпинделя. Затем нажимается рычаг фиксатора 8, который выводит его из гнезда и происходит расфиксация револьверной головки.

При последующем перемещении насадки болт 19 рейки 17 упирается в торец бабки, происходит вращение зубчатого колеса 12, передающего через коническую пару 10, 16 и храповой механизм (см. разрез Г—Г) вращение колесу 15, сцепленному с венцом колеса планшайбы 11. Производится поворот планшайбы и смена инструмента на рабочей позиции.

Предварительная фиксация планшайбы осуществляется шариком (на рис. 1 не показано).

При опускании насадки для выполнения обработки фиксатор 8 пружиной 9 вводится в гнездо планшайбы и обеспечивает ее фиксацию.

Кулачковая муфта 6 под воздействием пружины 5 включается и вставка (шпиндель) получает вращение от поводка 2.

В посадочных отверстиях планшайбы 11 сменные вставки крепятся болтами 14 с гайками 13.

Конструкция вставок показана на рис. 2. Гайкой 1 крепится инструментальная втулка 2, установленная в валике 3, снабженным зубчатым колесом, которое зацепляется с тремя колесами 7, находящимися в зацеплении с внутренним зубчатым колесом корпуса 4.

Вращение валика 3 с инструментальной втулкой 2 (инструментом) производится от приводного валика 6 через кулачковую муфту 5 и планетарный механизм.

На силовых головках специального и специализированного оборудования применение револьверных насадок позволяет осуществить метод последовательной обработки по автоматическому циклу. Автоматические насадки обеспечивают

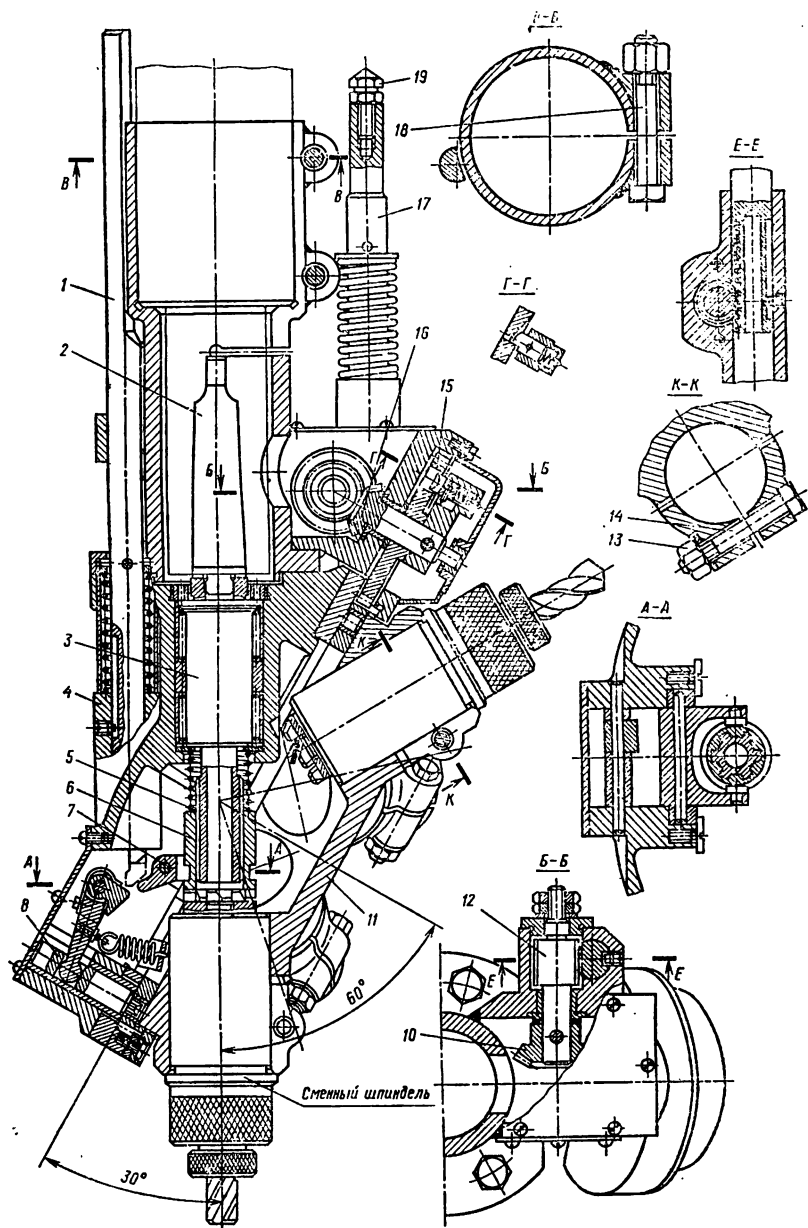


Рис. 1

повышение производительности за счет быстрого отвода и подвода инструментальных шпинделей, а также их позиционного переключения.

На каждой позиции могут применяться одноименные и комбинированные инструменты, а также многшпиндельные вставки, работа с которыми позволяет произвести параллельно-последовательную обработку. Например, четырехпозиционной насадкой, показанной схематически в табл. 1, эск. 17 гл 2.

Для обработки отверстий в малогабаритных изделиях (деталях) применяют силовые головки малой мощности (ГСФ-02). Насадка для данной головки показана на рис. 3. Насадка крепится к передней плите головки, а ее конусный хвостовик входит в отверстие шпинделя. Штоки поворота и фиксации шпиндельной планшайбы, проходя через отверстия в передней плите головки, упираются в ее неподвижное основание.

Поворот планшайбы насадки (рис. 4) происходит во время отвода подвижного корпуса головки в исходное положение. При этом упор штока фиксации 6, установленный с опережением на 5—6 мм относительно упора штока поворота 8, касается неподвижного основания головки.

Кулачок 4 механизма фиксации, скользя по скосу паза штока 6, через рычаг 3 выводит фиксатор 2 из гнезда; одновременно рычаг 9, жестко связанный с кулачком 4, отключает муфту 1 инструментального шпинделя.

При дальнейшем движении силовой головки назад шток 8 упирается в основание головки, приводит во вращение зубчатый валик, который через храповую муфту 7 и зубчатое колесо планшайбы производит ее поворот на следующую позицию с предварительной фиксацией ловителем 5.

При движении головки вперед храповая муфта 7 предотвращает вращение планшайбы. В это время кулачок 4, двигаясь по пазу штока 6, освобождает подпружиненный фиксатор 2, производит окончательную фиксацию планшайбы и включает кулачковую муфту 1.

Насадка имеет следующую характеристику:

Наибольший диаметр сверления по стали 45, мм	8
Допустимое усилие подачи, кгс	250
Наибольшая частота вращения шпинделя, об/мин	2800
Наибольшая глубина сверления, мм	25
Диаметр отверстия в цанге, мм	2—8

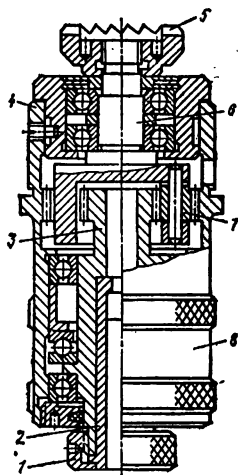


Рис. 2

Автоматическая шестишпиндельная револьверная насадка, изображенная на рис. 5, состоит из насадки и салазок для ее перемещения. Последовательность операций и переходов выполняется по автоматическому циклу. Насадка предназначена для многопереходной обработки отверстий и поверхностей различными инструментами на одной позиции агрегатного станка. Наибольшее перемещение насадки 150 мм. Диаметр отверстия для крепления инструментальной втулки 32 мм.

Блок шпинделей 1, представляющий собой планшайбу (рис. 6) с шестью шпинделями, вращается на пальце 2. Поджим блока к корпусу 4 осуществляется гайкой 3 через упорный шарикоподшипник. Опорная поверхность блока 1 сопряжена с корпусом 4 и по цилиндрическому пояску уплотняется сальниковым кольцом 5.

Рабочее положение блока 1 фиксируется срезанным фиксатором 6, выполненным вместе со штоком поршня пневматического цилиндра 7.

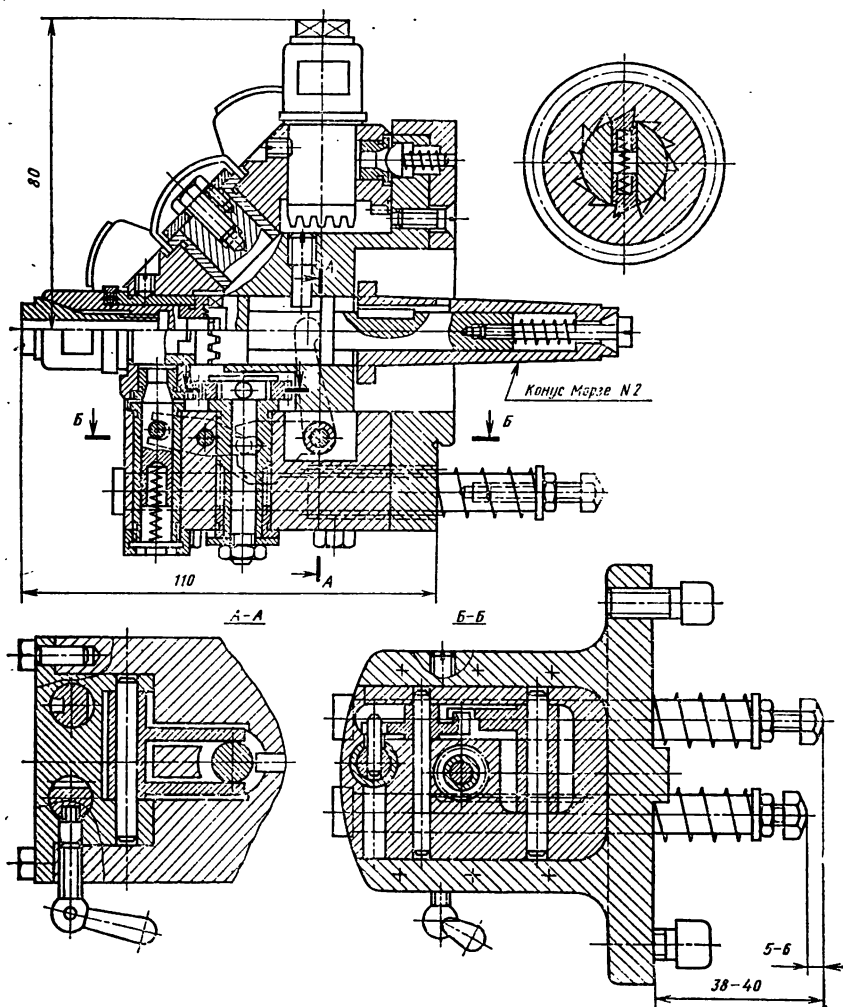


Рис. 3

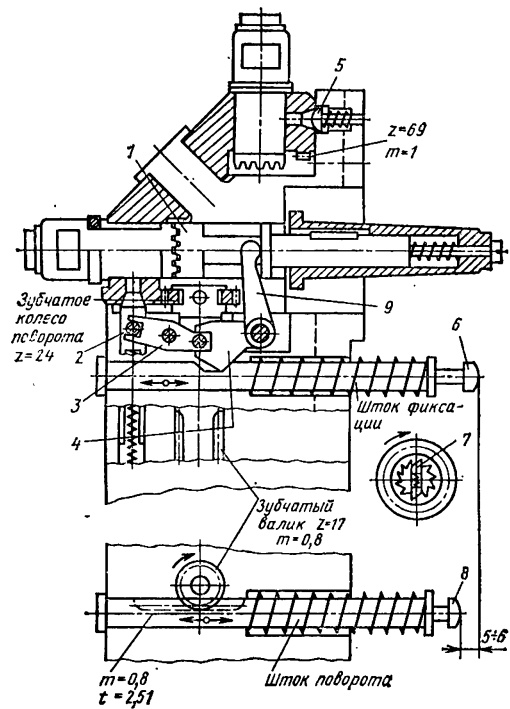


Рис. 4

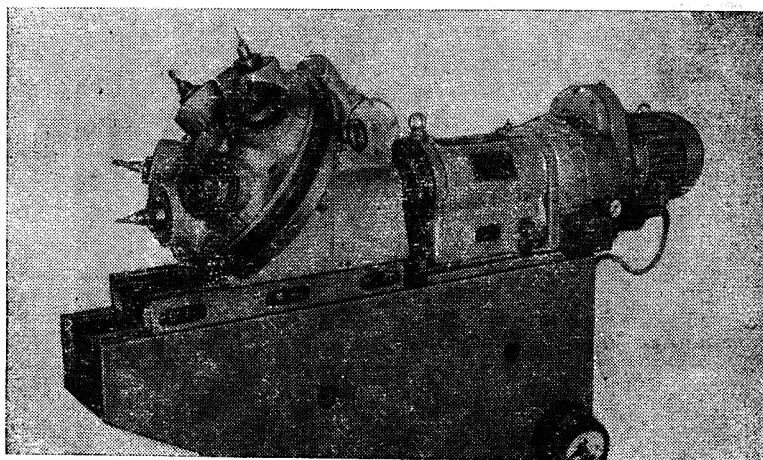
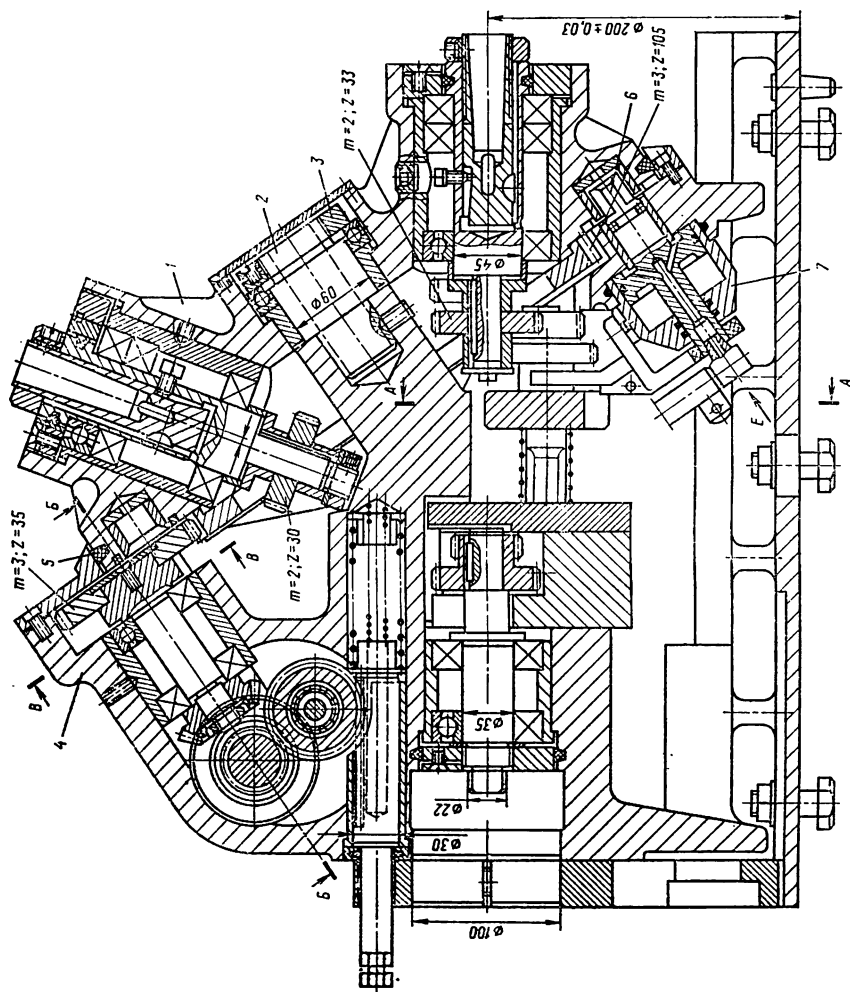


Рис. 5



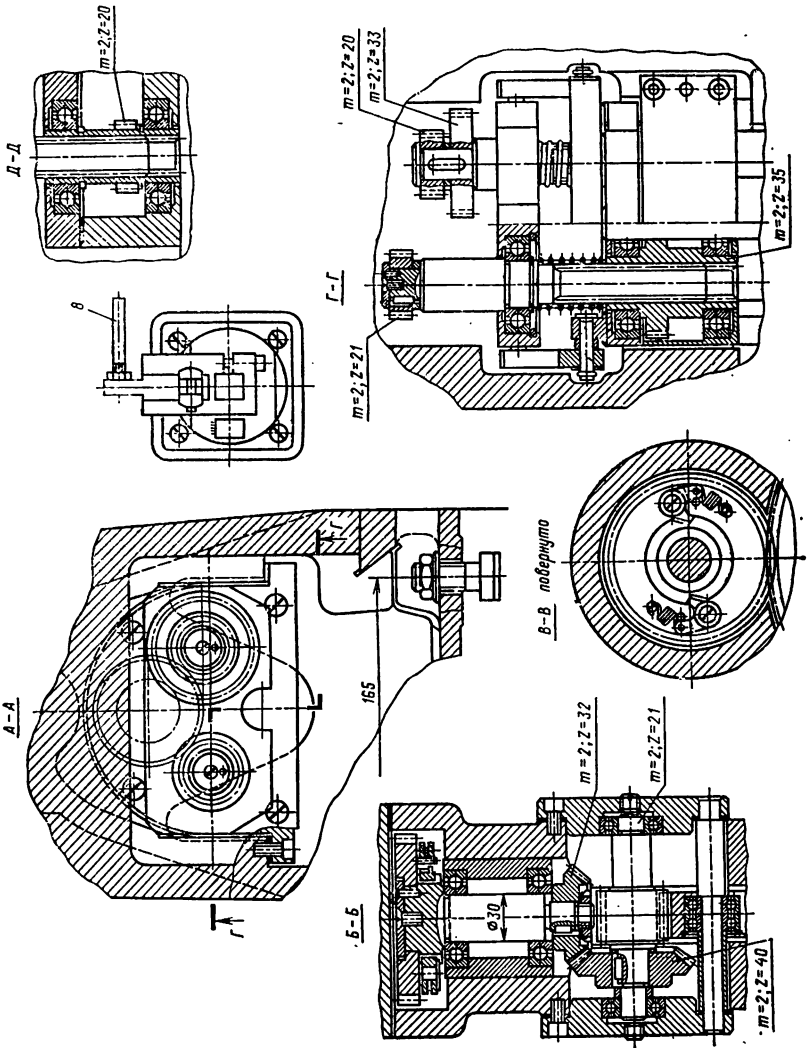


Рис. 6

В насадке предусмотрена возможность изменения частоты вращения шпинделей в трех диапазонах за счет последовательного зацепления соответствующих зубчатых колес, установленных на конце валика инструментального шпинделя, с зубчатыми колесами приводных валиков (см. разрез Г—Г).

НАСАДКИ ПЛАНЕТАРНЫЕ

Насадки применяются на токарных, карусельных и револьверных станках в целях концентрации операций и сохранения технологической базы обрабатываемой детали.

Многошпиндельные насадки на токарных станках устанавливаются на пиноли задней бабки, на карусельных станках — на суппорте, а на револьверных станках с вертикальной осью револьверной головки — в отверстии головки.

Планетарные насадки бывают с постоянно расположенными или с раздвижными шпинделями.

На револьверных станках многошпиндельные насадки закрепляются в гнездах револьверной головки, как показано на рис. 7.

Многошпиндельная насадка обеспечивает многопереходную обработку отверстий, расположенных несоосно со шпинделем станка.

В процессе обработки корпус насадки с инструментальными шпинделями вращается совместно с планшайбой станка и закрепленной на ней обрабатываемой деталью. Вращение насадке передается специально установленным на планшайбе поводком или шлицевым валиком.

На рис. 8 показаны два типа насадок, где вращение обеспечивается центрирующим шлицевым валиком 2, который перед началом обработки вводится в отверстие шлицевой втулки 3, жестко закрепленной в патроне станка.

На шлицевом валике 2 установлена кондукторная плита 4, которая вращается вместе с корпусом насадки и прижимается к обрабатываемой детали пружиной 5. Вращение шпинделям насадки типа 1 передается от неподвижно закрепленного зубчатого колеса 6 через колеса шпинделей, которые в процессе вращения корпуса обкатываются по колесу 6. Хвостовик 1 жестко закреплен в гнезде револьверной головки и является несущей державкой насадки.

Тип II отличается расположением шпинделей и зубчатой передачей.

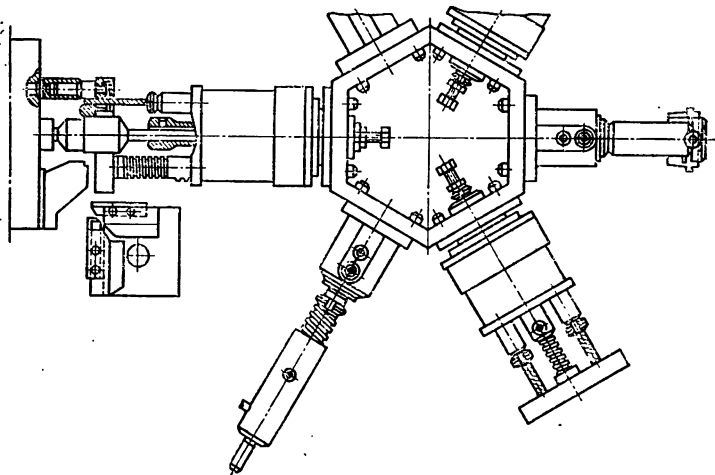


Рис. 7

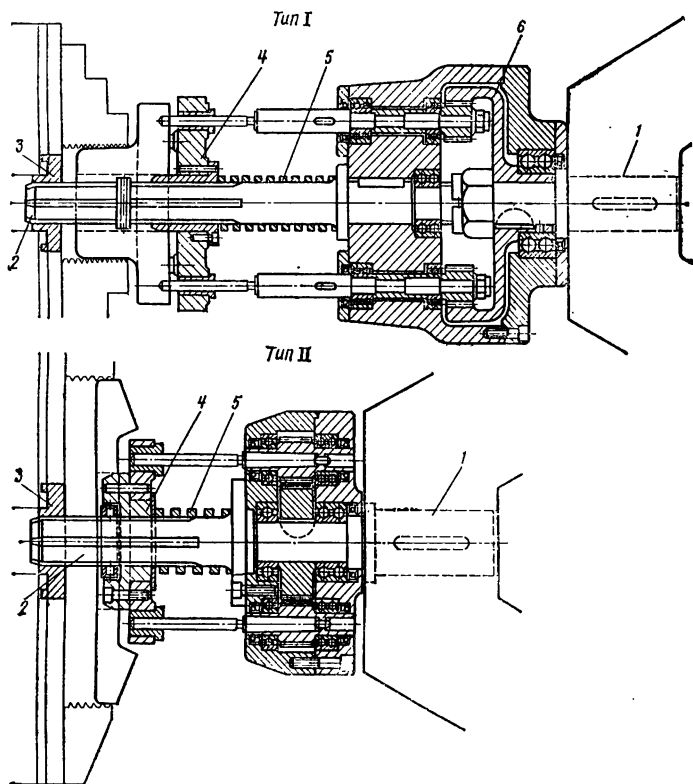


Рис. 8

Вращающиеся части смонтированы на радиально-упорных шарикоподшипниках.

На рис. 9 приведен вариант типовой насадки, предназначенной для сверления отверстий и растачивания центрального отверстия. Насадка крепится в гнезде револьверной головки втулкой 1, в которой установлен неподвижно центральный шпindel 2, несущий зубчатое колесо 3 и расточную державку 4. Корпус 5 со встроенными в нем инструментальными шпинделями 6, имеющими ведомые зубчатые колеса 7, вращается на шарикоподшипниках от двух колонок 8, которые связывают насадку с патроном и служат одновременно для установки кондукторной плиты 9. Плита поджимается к обрабатываемой детали пружинами 10.

Вращение от патрона с закрепленной обрабатываемой деталью через колонки 8 передается кондукторной плите и корпусу 5. При этом ведомые колеса, обкатываясь по неподвижному зубчатому колесу 3, передают вращение инструментальным шпинделям.

Насадка специализированная с раздвижными шпинделями представлена на рис. 10. Насадка предназначена для сверления четырех отверстий в деталях типа фланцев. При обработке отверстий в различных деталях меняется, соответственно, кондукторная плита.

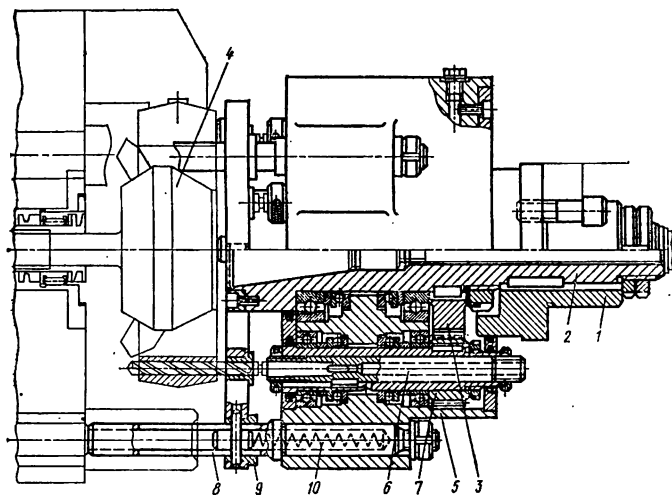


Рис. 9

Насадка устанавливается в револьверную головку станка неподвижным валом 2 и жестко закрепляется фланцем 1 с помощью болтов.

На валу установлен вращающийся корпус 3 и зубчатое колесо 4. В корпусе установлены четыре шпиндельных блока 5.

Вращение шпинделям передается зубчатым колесом 6, находящимся в зацеплении с неподвижным колесом 4.

В корпусе установлены подвижные колонки 7, на концах которых закрепляется кондукторная плита 8. Свободные концы колонок входят в две технологи-

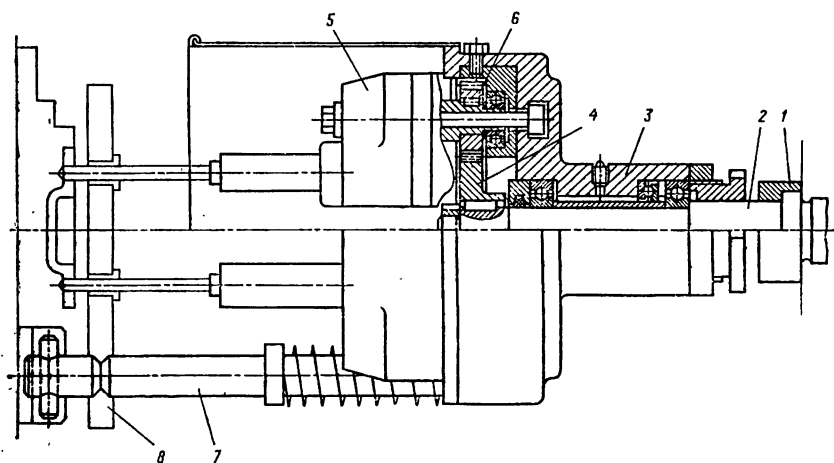


Рис. 10

ческие втулки на патроне станка, что обеспечивает вращение корпуса насадки на неподвижном валу 2.

Зубчатое колесо 6, обкатываясь вокруг неподвижного колеса 4, передает вращение инструменту, установленному в шпиндельном блоке, через зубчатые колеса блока.

Конструкция шпиндельного блока приведена в табл. 2 гл. 5.

НАСАДКИ РЕВЕРСИВНЫЕ

Насадки применяются для нарезания резьбы на универсально-сверлильных станках при ручной подаче шпинделя станка и автоматическом реверсировании без останова вращения шпинделя.

В процессе нарезания резьбы возникают большие нагрузки, приводящие к поломке метчика. Во избежание поломки метчиков в насадках применяются специальные фрикционные патроны.

На рис. 11 изображена типовая насадка автоматического действия с фрикционным патроном для крепления метчика. Насадка крепится на пиноли шпинделя станка с помощью разрезной втулки.

Вращение шпинделю 1 передается торцовым выступом поводка 2, который входит в пазы кулачковой втулки 4, жестко закрепленной на коническом зуб-

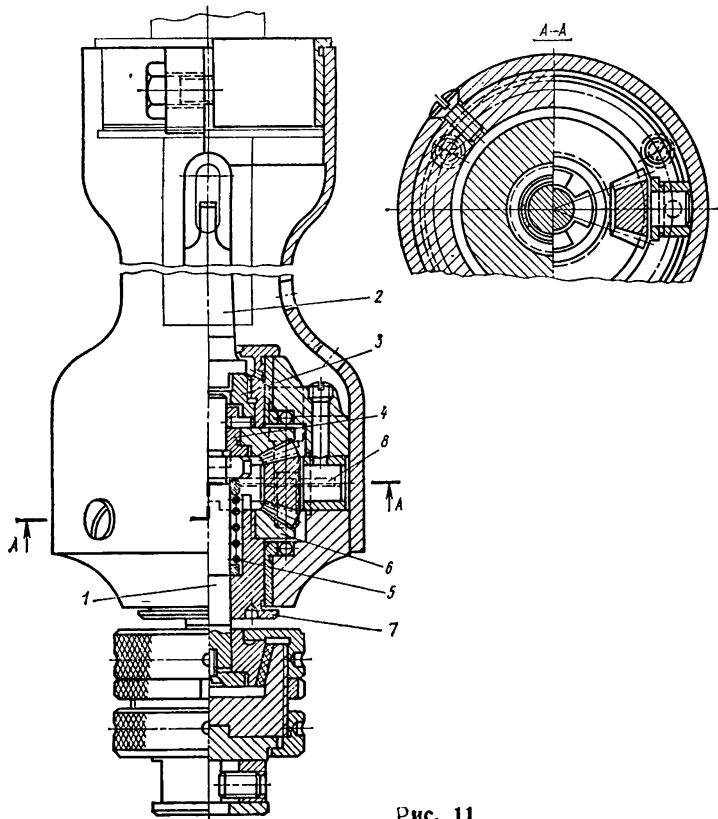


Рис. 11

чатом колесе 3. Кулачки втулки 4 размещаются в промежутках кулачков шпинделя 1, который под воздействием пружины 5 находится в верхнем (сцепленном) положении.

Нижнее коническое колесо 6 укреплено на нижней втулке 7, на внутреннем торце которой также имеются выступы, аналогичные выступам втулки 4. При вращении колеса 3 нижнее колесо 6 получает вращение, обратное верхнему, от конических колес 8.

Перед началом работы подпружиненный шпиндель 1 находится в зацеплении с колесом 3 и вращается в нужном направлении.

При ручной подаче шпинделя метчик ввинчивается до нужной глубины, а затем, при подъеме шпинделя станка вверх кулачки шпинделя 1 сжимают пружину 5, расцепляются и метчик прекращает вращение до момента, пока кулачки шпинделя 1 не войдут в контакт с кулачками 7, которые начнут вращать метчик в обратном направлении.

После вывертывания метчика шпиндель 1 автоматически, под действием пружины, сцепляется с верхними кулачками и метчик снова вращается в нужном направлении.

Насадка с ускоренным вывертыванием метчика из нарезаемого отверстия приведена на рис. 12. Насадка закрепляется на пиноли шпинделя станка с помощью разрезного хомута. Ведущий валик 1 вращается шпинделем станка 2 и через зубчатое колесо 3 передает вращение на колесо 4 с внутренним зубом. Передаточным отношением передачи обеспечивается замедленное вращение колеса 4 и необходимая скорость резания.

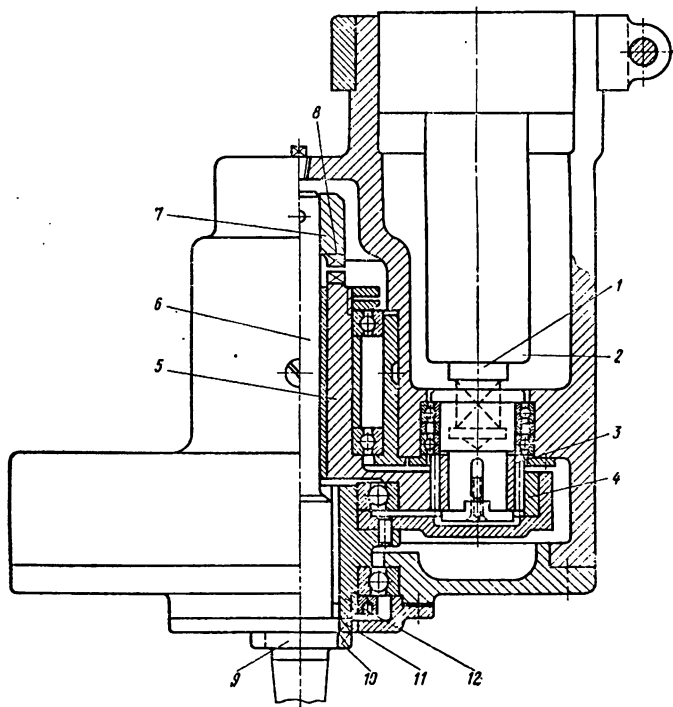


Рис. 12

Одновременно валик-колесо 5, находящийся в зацеплении с колесом 3, получает левое вращение с большей скоростью, чем колесо 4.

Инструментальный шпиндель 6 имеет на верхнем конце кулачковую муфту 7 и ответные им кулачки на торце валика-колеса 5. С другой стороны шпинделя имеется фланец 9 с кулачками 10 и ответные им кулачки 11, размещенные на торце втулки 12.

При осевой подаче шпинделя метчик, закрепленный в патроне, упираясь в изделие, поднимает шпиндель вверх до тех пор, пока кулачки 10 не войдут в зацепление с кулачками 11, в результате чего метчик начнет нарезать резьбу.

Резьба удерживает метчик в отверстии без вращения до момента, когда кулачки 8 муфты 7 войдут в зацепление с кулачками валика-колеса 5, который сообщает метчику обратное ускоренное вращение и вывертывание его из отверстия.

НАСАДКИ ФРЕЗЕРНЫЕ

Насадки предназначены для фрезерования различных поверхностей, уступов, пазов, лысок, платиков и т. д., размещенных на деталях в различных положениях относительно технологической базы. Обработка производится торцевыми, концевыми, дисковыми и другими фрезами. Насадки применяются на универсально-фрезерном оборудовании, специальных и специализированных станках и автоматических линиях с использованием силовых головок пинольного или корпусного типов.

В целях расширения технологических возможностей универсально-фрезерных станков с горизонтально расположенным шпинделем применяются насадки или шпиндельные коробки с вертикальным инструментальным шпинделем с одной или двумя степенями свободы перемещения. Для выполнения совмещенных операций применяются насадки или коробки с несколькими шпинделями.

ШПИНДЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ

В процессе фрезерования возникают большие усилия, которые необходимо учитывать при разработке шпиндельного узла для обеспечения необходимой жесткости.

В зависимости от применяемого режущего и вспомогательного инструмента рабочие концы шпинделей выполняются с конусным отверстием или наружным посадочным местом в соответствии с ГОСТом.

Для затяжки хвостовиков фрез или оправок предусматривают шомпол с резьбовым концом.

В каждом шпиндельном узле обязательно предусматривается возможность перемещения шпинделя вдоль своей оси.

Во избежание вибраций передаточного механизма рекомендуется применять зубчатые колеса с винтовыми зубьями.

Крепление шпиндельной пиноли должно быть надежным, обеспечивающим стабильность настройки.

Для фрезерных насадок МосСКБ АЛ и АС разработаны три типовые конструкции шпиндельных узлов.

На рис. 1 показан шпиндельный узел типа I. Инструментальный шпиндель смонтирован в пиноли на конических роликоподшипниках и упорном шарико-подшипнике в передней опоре. Натяг подшипников в пиноли обеспечивается шлицевой гайкой.

Затяжка инструмента в конусе шпинделя производится шомполом, верхняя головка которого может быть открытой или закрытой защитным колпачком.

Шпиндельный узел типа II показан на рис. 2. Он отличается от узла типа I тем, что шпиндель смонтирован в пиноли без упорного шарикоподшипника. Шпиндельные узлы типов I и II предохранены от вытекания масла лабиринтовыми фланцами и сальниками. При работе на высоких скоростях сальники следует заменить на манжеты по ГОСТ 8752—79. Основные размеры шпиндельных узлов типов I и II приведены в табл. 1.

Следует учитывать, что при вращении шпинделя по часовой стрелке резьба винта шомпола для крепления инструмента должна быть левой, а при вращении против часовой стрелки — правой.

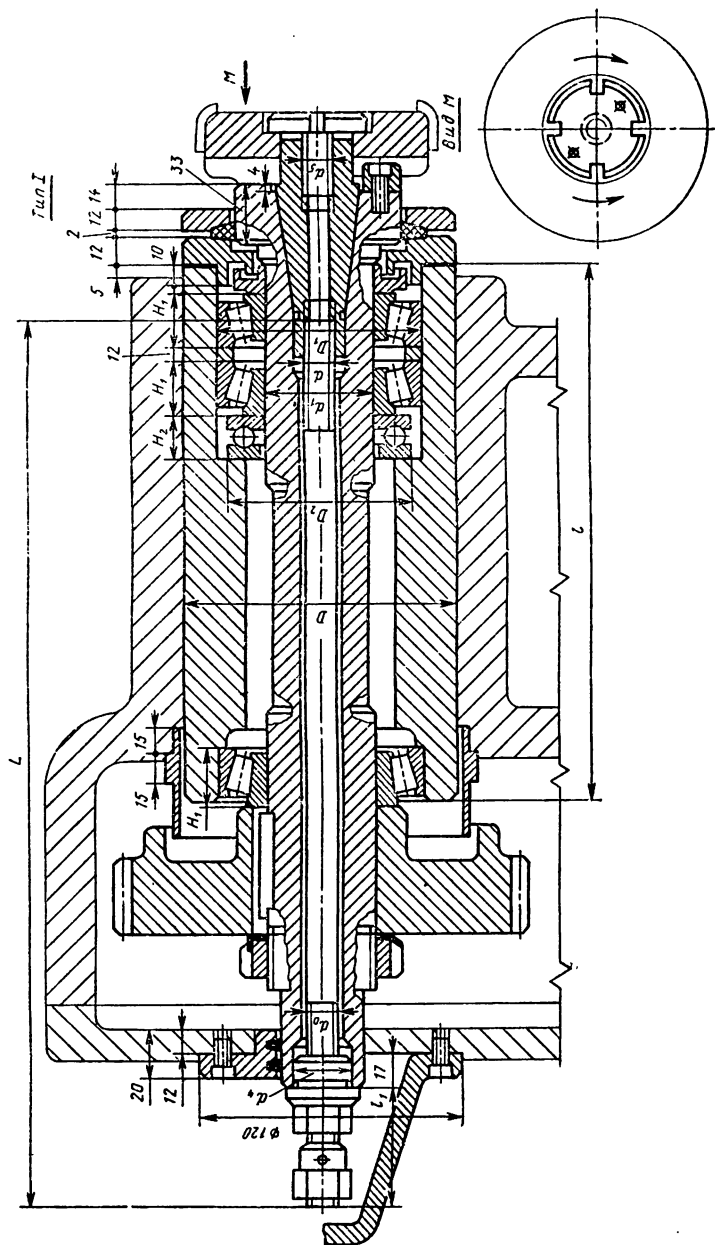


Рис. 1

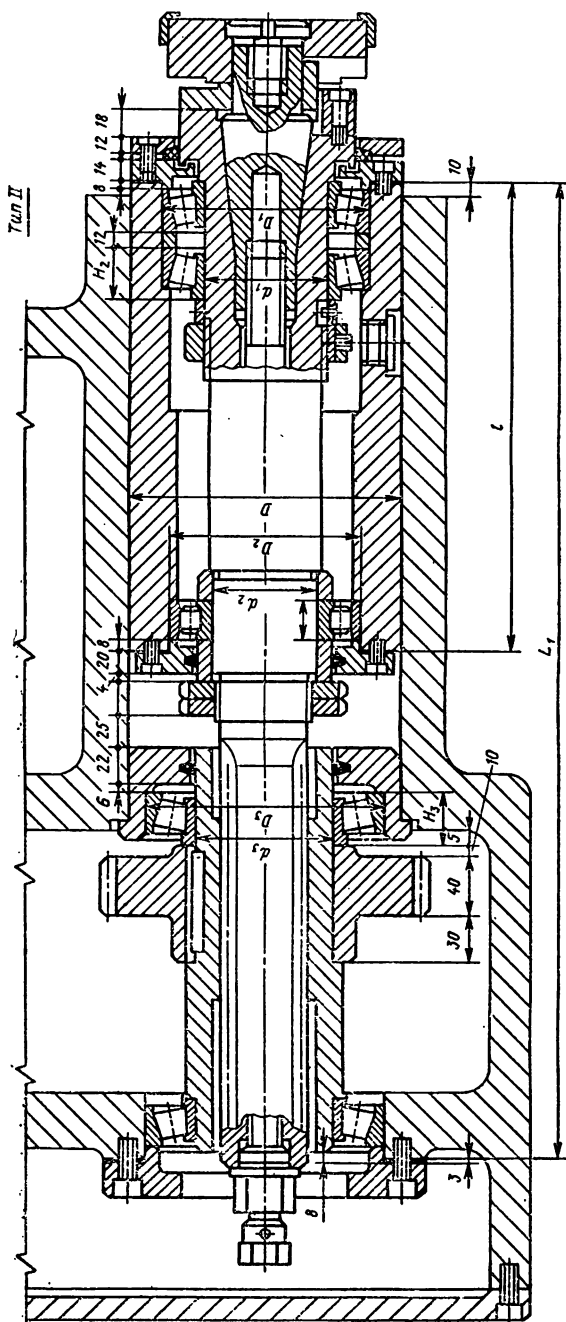


Рис. 2

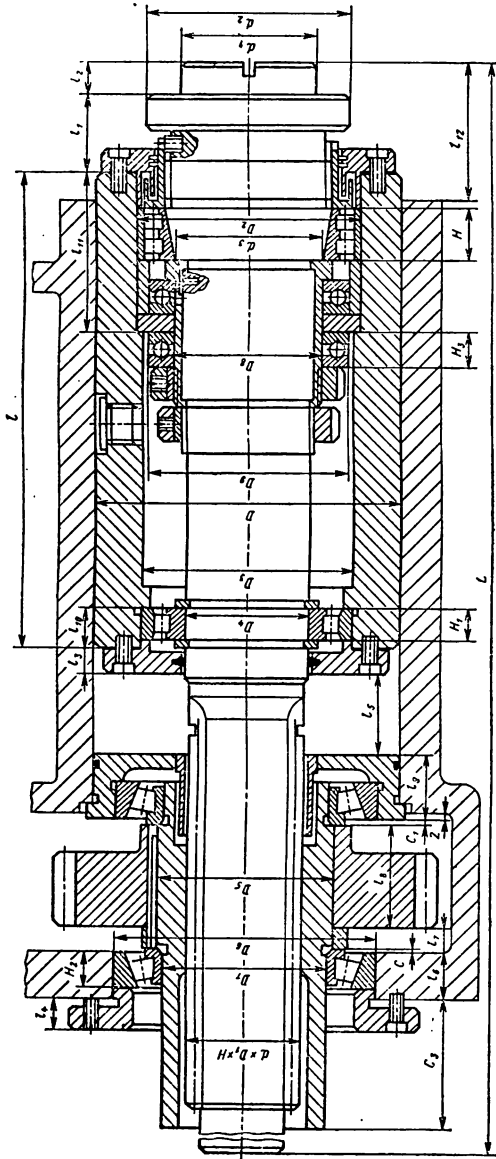


Рис. 3

1. Основные размеры шпindleльных узлов типа I и II, мм (см. рис. 1 и 2)

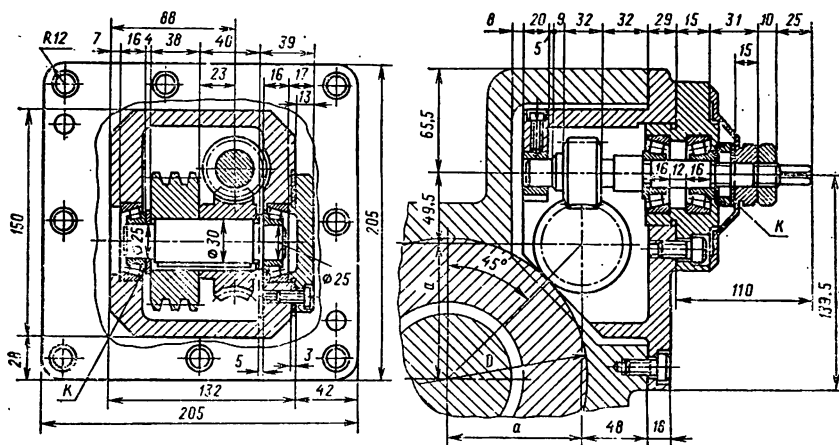
Наименование	Параметр	Диаметры пинолей D											
		100		120		150		200		250		300	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Роликотодшипник конический	<i>l</i>	180		230		280		420		500		620	
	<i>l</i> реком	500		570		620		760		850		1000	
	<i>N</i>	7510		7510		7512		7518		7524		7528	
	<i>d₁</i>	35		50		60		90		120		140	
	<i>D₁</i>	72		90		110		160		215		250	
<i>H₁</i>	24,5		25		30		43		62		72,5		
Шарикотодшипник упорный	<i>N</i>	8207		8210		8212		8218		8224		8228	
	<i>d₁</i>	25		50		60		90		120		140	
	<i>D₁</i>	62		78		90		135		170		200	
	<i>H₁</i>	18		22		24,5		35		39		46	
Роликотодшипник с цилиндрическими роликами	<i>N</i>	—		2208		2209		—		—		—	
	<i>d₂</i>	—		40		45		—		—		—	
	<i>D₂</i>	—		80		85		—		—		—	
	<i>H₂</i>	—		18		19		—		—		—	
Роликотодшипник конический	<i>N</i>	—		7511		7512		—		—		—	
	<i>d₃</i>	—		55		60		—		—		—	
	<i>D₃</i>	—		100		110		—		—		—	
	<i>H₃</i>	—		27		30		—		—		—	
Шомпол	<i>d</i>	M12		M14		M16		M18		M24		M30	
	<i>d₆</i>	M16		M16		M16		M18		M24		M30	
	<i>d₈</i>	M12		M12		M12		M16		M20		M24	
	<i>l₁</i>	50		50		50		58		68		80	
Контргайка:	<i>d₄</i>	30		30		30		30		35		45	
	<i>ξ</i>	24—0,28		24—0,28		24—0,28		30—0,28		36—0,34		46—0,34	

Примечание. Отверстие под пиноль с полем допуска H6 — пиноль с полем допуска h8. S — размеры головки под зав. ключ.

2. Основные размеры шпиндельного узла, мм (см. рис. 3)

Параметр	Диаметры пинолей D				
	150	200	250	300	
$L_{\text{реком}}$	685	890	885	1100	
d_1	69,832	88,882	128,57	128,57	
d_2	112	136	221,44	221,44	
l	300	400	500	650	
l_1	43	57	72	72	
l_2	12,5	16	14	14	
l_3	17	17	22	20	
l_4	17	21	21	25	
l_5	26	55	63	30	
l_6	32	40	45	45	
l_7	25,5	20	20	27	
l_8	60	68	80	88	
l_9	40	45	60	70	
l_{10}	30	33	42	50	
l_{11}	73	97	120	137	
l_{12}	60,5	83	96	96	
C	1,5	4,5	6,0	12	
C_1	4,5	10	10	10	
C_3	82	110	76	76	
$d \times D \times H$	52 × 60 × 14	66 × 75 × 16	82 × 95 × 16	105 × 120 × 20	
D_5	95	110	135	170	
Ролико- подшип- ники	N	3 182 115	3 182 120	3 182 126	3 182 132
	$d_3 \times P_3 \times H$	кл. А 75 × 115 × 30	кл. А 100 × 150 × 37	кл. А 130 × 200 × 52	кл. А 160 × 240 × 60
	$D_4 \times D_3 \times H_1$	2213 кл. В 65 × 120 × 23	2216 кл. В 80 × 140 × 26	2220 кл. В 100 × 180 × 34	2226 кл. В 130 × 230 × 40
	$D_7 \times D_6 \times H_2$	7216 80 × 140 × × 28,5	7220 100 × 180 × × 37,5	7224 120 × 215 × 44	7230 150 × 270 × 50
Шарико- подшип- ники	N	8116 кл. А 80 × 105 × 19	8120 кл. А 100 × 135 × 25	8128 кл. А 140 × 180 × 31	8136 кл. А 180 × 225 × 34

8. Основные размеры механизма точного перемещения пиноли, мм



Диаметр пиноли D	a	Винты для крепления			Ролико-подшипник 7205 по ГОСТ 353—71
		коробки	лимба	крышки подшипника	
150	78; 135	M10×22	M10×22	M8×18	25×52×16
200	95; 813				
250	113; 491				
300	131; 168				

Шпиндельный узел, изображенный на рис. 3, применяется в шпиндельных бабках (головках), предназначенных для обработки с использованием самостоятельного привода. Шпиндель смонтирован на подшипниках с цилиндрическими роликами, которые обеспечивают высокую точность базирования. Основные размеры узла даны в табл. 2.

Для осевого перемещения пиноли применяется червячно-реечный механизм, изображенный на рис. 4. Механизм состоит из червяка ($m = 3$ мм) с левой нарезкой, который устанавливается на валике ручного перемещения пиноли в пазу корпуса насадки.

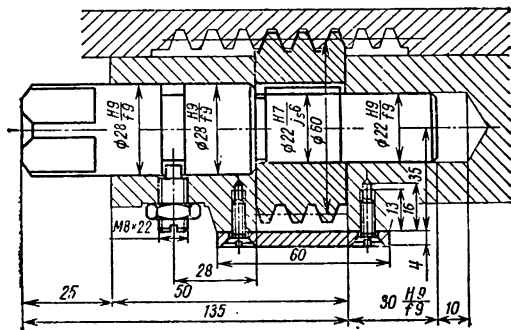
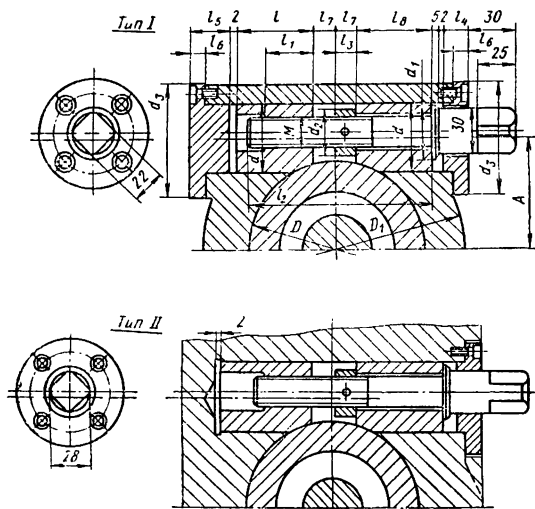


Рис. 4

4. Основные размеры тангенциальных зажимов, мм



Обозначение	Диаметры пинолей D					
	100	120	150	200	250	300
D_1 реком.	150	170	200	260	310	360
A	62	72	87	112	137	162
a , поле допуска f_9	45	45	45	60	60	70
M (резьба)	M20	M20	M20	M24	M24	M24
d_1	35	35	35	36	36	36
d_2	28	28	28	32	32	32
d_3	75	75	75	100	100	120
l	50	50	60	70	95	115
l_1	30	30	30	35	35	40
l_2	120	120	120	170	170	220
l_3	15	15	15	20	20	20
l_4	18	18	18	23	23	23
l_5	23	23	23	28	28	28
l_6	10	10	10	15	15	15
l_7	15	15	15	20	20	30
l_8	50	50	60	85	110	125
Винты	M6 × 15			M8 × 18		

Для более точного перемещения пиноли и настройки инструмента применяется механизм, типовая конструкция и основные размеры которого приведены в табл. 3. Механизм монтируется в отдельном корпусе и состоит из червячной пары и червяка, сопрягаемого с нарезкой в пиноли. На червячном валике укреплен тарельчатый лимб с делениями.

Крепление пиноли осуществляется тангенциальными зажимами, типовая конструкция и основные размеры которых приведены в табл. 4. Тип I используется, когда в корпусе предусмотрено сквозное отверстие, а тип II — для глухих отверстий.

ТИПОВЫЕ КОМПОНОВКИ НАСАДОК

На универсально-фрезерном оборудовании с помощью фрезерных насадок достигается повышение производительности за счет выполнения совмещенных операций, а также расширяются технологические возможности станков.

Для обработки различно расположенных поверхностей на горизонтально-фрезерном станке может быть использована насадка, изображенная на рис. 5. Насадка позволяет устанавливать инструментальный шпindel в вертикальное, горизонтальное и угловое положения. На фланцы вращающихся корпусов нанесены деления, позволяющие устанавливать шпindel в заданный угол. В горизонтальном и вертикальном положениях шпindel дополнительно фиксируется штырями. В корпусе насадки предусмотрено отверстие для установки направляющей скалки, обеспечивающей безвибрационную работу насадки при вертикальном положении шпинделя. Насадка крепится к зеркалу шпиндельной бабки станка. Конструкция передаточного механизма насадки показана на рис. 20.

Пример обработки двух плоскостей с помощью фрезерной насадки показан схематично на рис. 6. Шпindelная насадка 1 устанавливается на хоботе станка. Вращение шпинделю 2 передается от зубчатого колеса 3, насаженного на валик 4, через зубчатое колесо 5, получающее вращение от колеса, укрепленного на оправке 6.

Насадка, изображенная на рис. 7, предназначена для одновременной обработки двух плоскостей, расположенных под углом 90° , на горизонтально-фрезерном станке модели 6Н82Г. Насадка крепится на хоботе станка. Вращение вертикального шпинделя 6 осуществляется от шпинделя станка через конусную оправку, сопряженную с ведущим валом 1, зубчатые колеса 2 и 3 и коническую пару 4 и 5. Вращение горизонтальному шпинделю 8 передается через промежуточное колесо 7 и колесо 9.

На малогабаритных силовых головках типа ГСФ-02 фрезерные насадки должны регулировать инструмент в направлении необходимых перемещений.

На рис. 8 показана насадка, предназначенная для крепления пальцевых и концевых фрез диаметром от 4 до 16 мм. Фиксация насадки на силовой головке производится цилиндрическим пояском диаметром 60 h6 и торцевой шпонкой 10f9. Крутящий момент передается от шпинделя головки через поводок 1, закрепленный в хвостовике конического колеса 2. Вели-

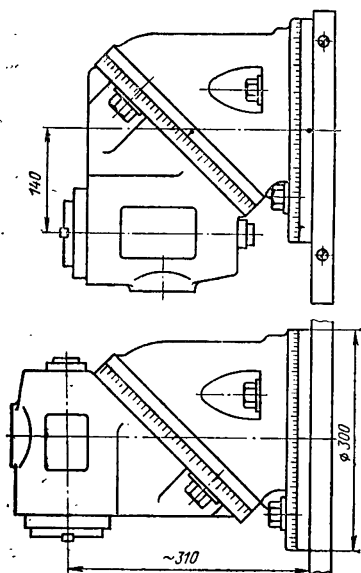


Рис. 5

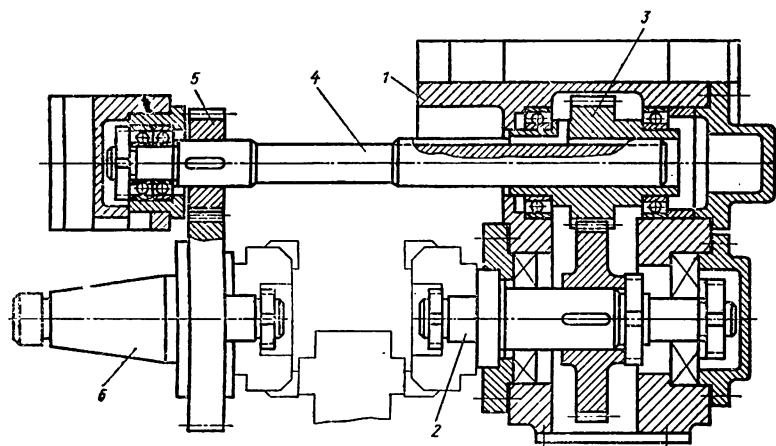


Рис. 6

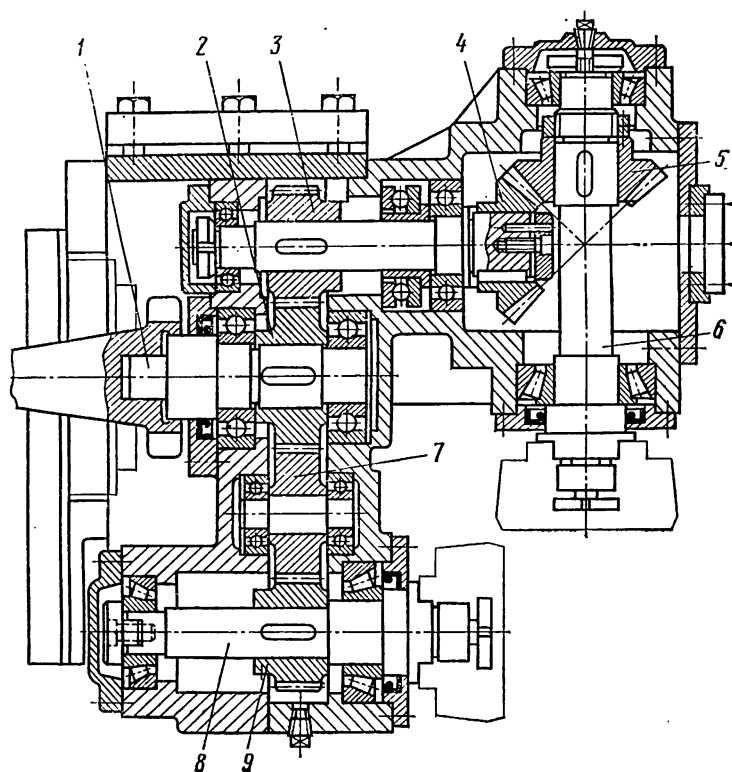


Рис. 7

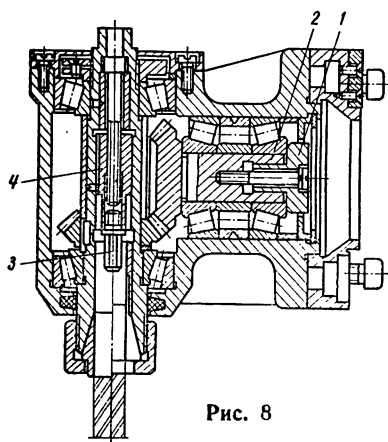


Рис. 8

работка осуществляется дисковыми или концевыми фрезами. Насадки крепятся на пиноли, осуществляющей два движения: перемещение в исходное положение и рабочую подачу. Учитывая работу насадки на консоли

чина вылета инструмента устанавливается упором 3, закрепленным в плунжере 4, а поворот шпинделя на нужный угол осуществляется по лимбу, нанесенному на фланце поворотной части корпуса насадки.

Для крепления дисковых фрез диаметром до 75 мм применяется насадка, изображенная на рис. 9. Насадка крепится на силовой головке ГСФ-02 аналогично предыдущей. Шпиндель закреплен одним концом в корпусе, другим — в съемной щекке. Рабочая часть насадки имеет возможность устанавливаться под любым углом в пределах 360° .

На пинольных силовых головках применяются фрезерные насадки, конструкция которых зависит, главным образом, от формы и расположения поверхности обрабатываемой детали относительно рабочего движения силовой головки. Об-

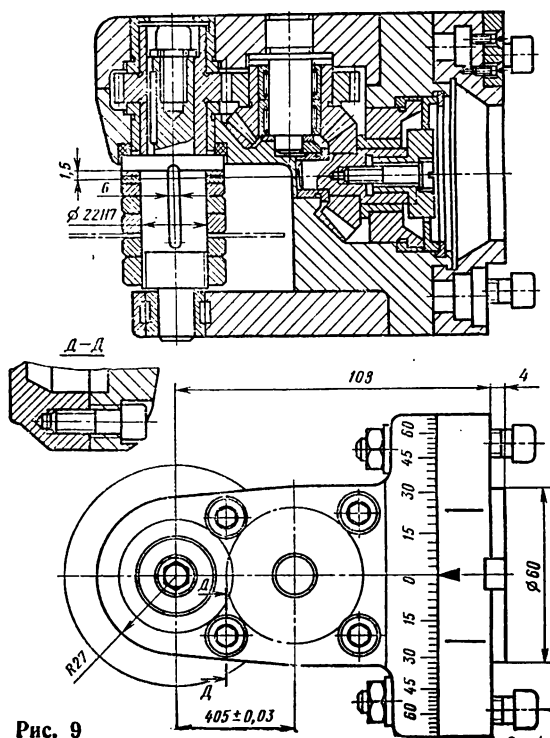


Рис. 9

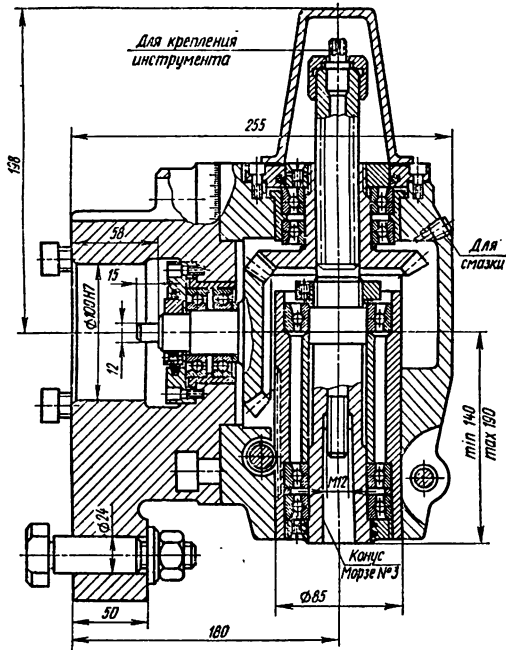


Рис. 10

рекомендуется применять направляющие скалки или устанавливать насадку на салазки.

На рис. 10 показана насадка, применяемая для фрезерования легких сплавов. Насадка устанавливается на плите пиноли силовой головки мод. ГС2 или ГС2М, базируется на посадочный фланец диаметром 100 мм и крепится четырьмя винтами и болтом 24 мм. Крутящий момент передается через плоский хвостовик размером 12 мм входного вала насадки поводком, закрепленным в конусе шпинделя головки. Перемещение шпинделя насадки вдоль оси производится с помощью реечного механизма. Шпиндель закрепляется тангенциальным зажимом. Наибольшее перемещение пиноли — 50 мм. Корпус насадки со шпинделем устанавливается на нужный угол по лимбу и закрепляется двумя болтами.

Для обработки деталей из легких сплавов дисковыми фрезами применяется насадка, изображенная на рис. 11. Рабочий шпиндель расположен под углом 90° к оси пиноли. Горизонтальное положение оси рабочего шпинделя может изменяться при наладке путем вращения корпуса на нужный угол по лимбу. Перемещение пиноли насадки — 50 мм. Передаточное отношение $u = 0,87$.

При использовании силовых головок типа АУ-311-10А применяются насадки с вертикальным шпинделем (рис. 12), предназначенные для тяжелых фрезерных работ (по стали дисковой фрезой диаметром 110 мм и шириной 10 мм). Частота вращения шпинделя фрезы от 55 до 212 об/мин. Насадка фиксируется на конце пиноли силовой головки и крепится винтами к фланцу. В процессе работы корпус насадки направляется по двум скалкам, закрепленным на корпусе силовой головки с помощью фланца, а противоположные концы скалок входят в опорные втулки, установленные на приспособлении или в специальной кронштейне.

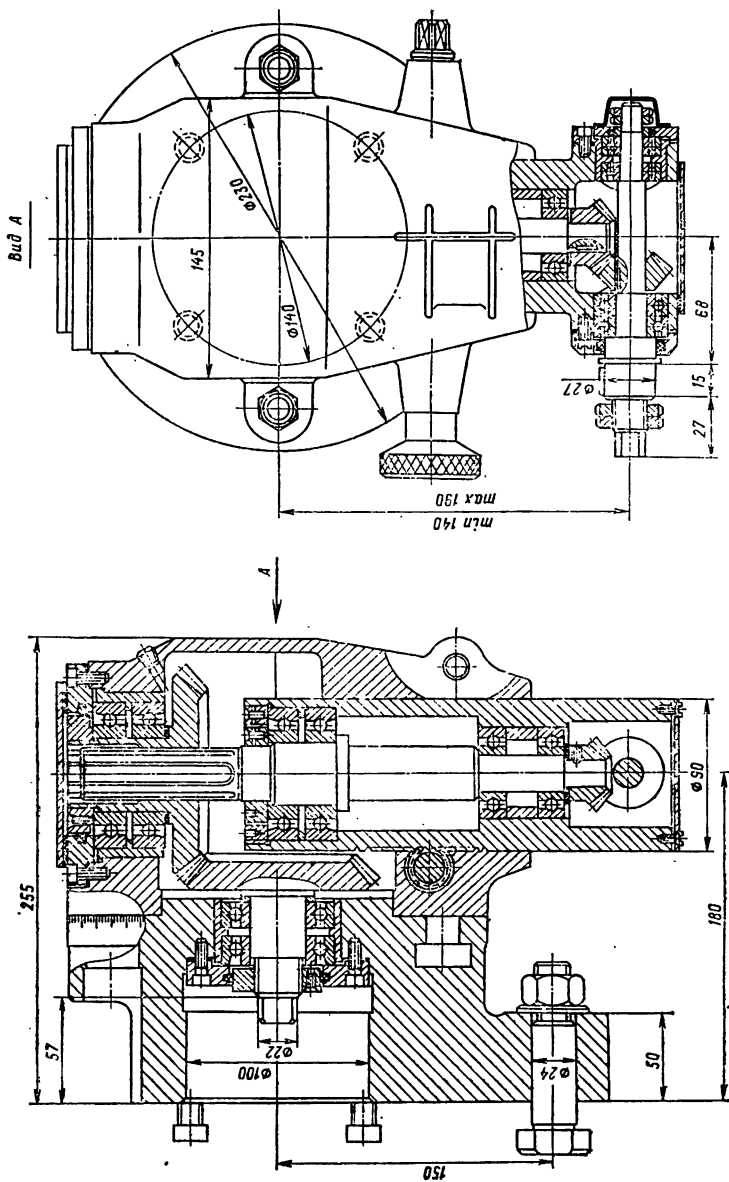


Рис. 11

Для выполнения легких работ применяется насадка с горизонтальным шпинделем, показанная на рис. 13. Крепление корпуса и направляющих скалок производится аналогично предыдущей насадке.

На рис. 14 показана насадка с маховиком. Вращение шпинделю передается от ведущего валика 1 пинольной силовой головки через зубчатое колесо 2, находящееся в зацеплении с двумя колесами 3, закрепленными на червячных валиках 4 с правой и левой нарезкой, которые вращают червячное колесо 5 в одном направлении.

Червячные валики смонтированы на шарикоподшипниковых опорах, в одной из которых предусмотрено продольное перемещение валика для выбора люфта между зубьями. Наличие маховика и двух червяков обеспечивает безвибрационную работу насадки. Корпус насадки в процессе работы направляется по двум скалкам.

Корпусные силовые головки имеют достаточно большую площадь для крепления фрезерных насадок, что обеспечивает их более жесткое крепление. Конструкция фрезерной насадки зависит от вида инструмента и заданных положений оси шпинделя в процессе работы. Шпиндель насадки должен иметь возможность осевого перемещения для установки фрезы в исходное положение.

В качестве нормализованной насадки, предназначенной для работы концевыми и насадными фрезами, используется насадка, приведенная на рис. 15. Корпус насадки имеет цилиндрический поясok диаметром D для центрирования насадки в корпусе переходника. Выходной валик диаметром d — для приводного зубчатого колеса. Шпиндель смонтирован в пинולי на конических роликовых подшипниках и упорном шарикоподшипнике. Пиноль перемещается вдоль оси с помощью реечного механизма, величина которого настраивается по нониусу 1 и риску, нанесенной на шпонке 2. В установленном положении пиноль закрепляется тангенциальным зажимом 3. В нижней части корпуса предусмотрено отверстие диаметром 35H7 для крепления кронштейна с направляющей втулкой. Кронштейн применяется тогда, когда в шпинделе крепится оправка с насадными

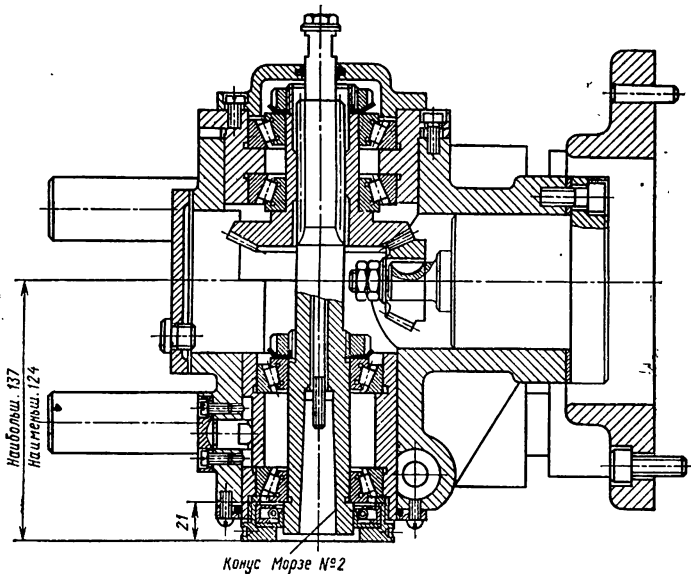


Рис. 12

5. Основные размеры фрезерной насадки, мм (см. рис. 15)

Параметр	Конус Морзе №			Конус по ГОСТ 836—72
	2	3	4	
	Пределы регулирования H			
	25—25	5—25	5—25	5—30
D , поле допуска $h6$	100	125	150	180
A	140	180	210	320
D_1	180	200	240	360
D_2	210	240	300	420
d , поле допуска f_8	20	25	30	40
l	30	23	23	20
l_1	24	30	36	55
$H \times B$	140 × 80	180 × 100	200 × 100	250 × 125
d_1	13	17	26	32
d_0 , поле допуска $H7$	65	75	100	140

Обозначения. D_1 — диаметр между осями под крепежные болты. $H \times B$ — размеры пластинок, размещенных на боковых сторонах корпуса по оси шпинделя. Пластины могут использоваться при установке направляющих скалок. d_1 — отверстие под крепежные болты, 4 шт.

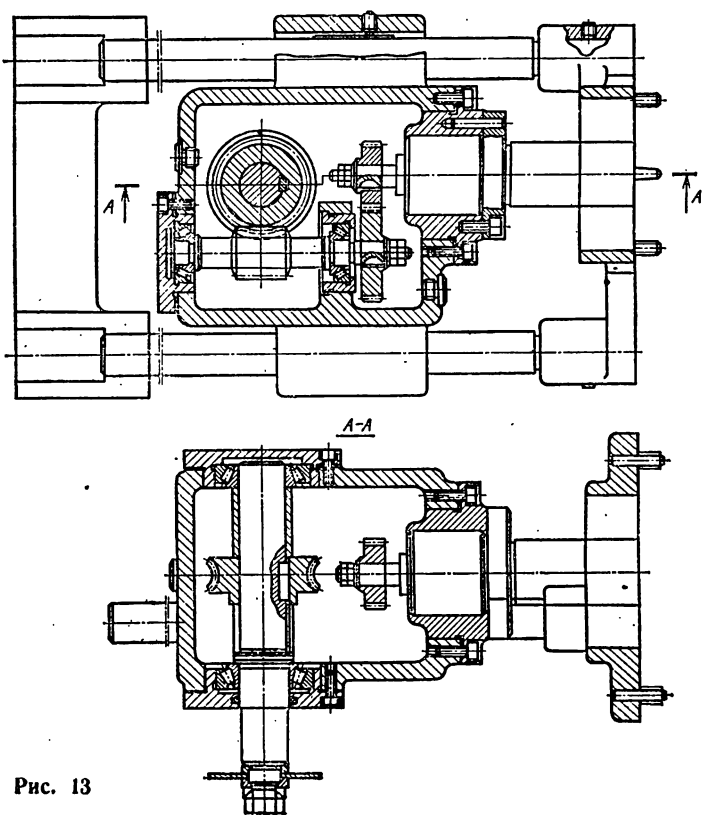


Рис. 13

фрезами, свободный конец которой должен иметь вторую опору. Основные размеры насадки даны в табл. 5.

Фрезерные насадки данного типа применяются в специальных и специализированных станках, а также на автоматических линиях при обработке поверхностей деталей, расположенных в разных плоскостях. На рис. 16 показано использование этих насадок при обработке боковых сторон детали. В качестве переходника применяются передаточные коробки с градуировкой на фланце для угловой установки.

Для фрезерования различных поверхностей деталей часто необходимо создавать насадки с большим вылетом вертикально или горизонтально расположенного шпинделя.

Фрезерная насадка с вертикальным шпинделем, расположенным на расстоянии 450 мм от опорной поверхности, приведена на рис. 17. Крутящий момент передается от зубчатого колеса, закрепленного на входном валике 1, через промежуточные зубчатые колеса на шпиндель. Инструментальный шпиндель смонтирован в пиноли, которая с помощью реечного механизма может перемещаться вдоль оси в пределах 50 мм.

На рис. 18 показана фрезерная насадка, в конструкции которой предусмотрено два перемещения инструментального шпинделя: осевое — вместе с пинолью и боковое — путем перемещения головной части насадки относительно корпуса. Поперечное перемещение обеспечивается винтом 1. Крутящий момент передается выходным валиком силовой головки через коническую передачу, зубчатые колеса, насаженные на валы 4, 5 и 3, и коническую пару валов 3 и 2. Цилиндрическое колесо вала 2 приводит во вращение колесо шпинделя (вал 1). Цилиндрические зубчатые колеса изготавливаются с винтовыми зубьями.

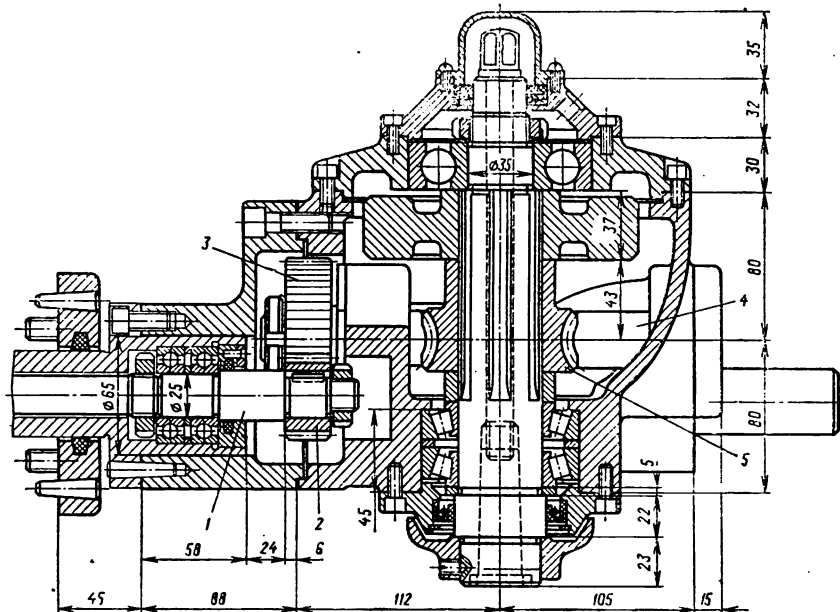


Рис. 14

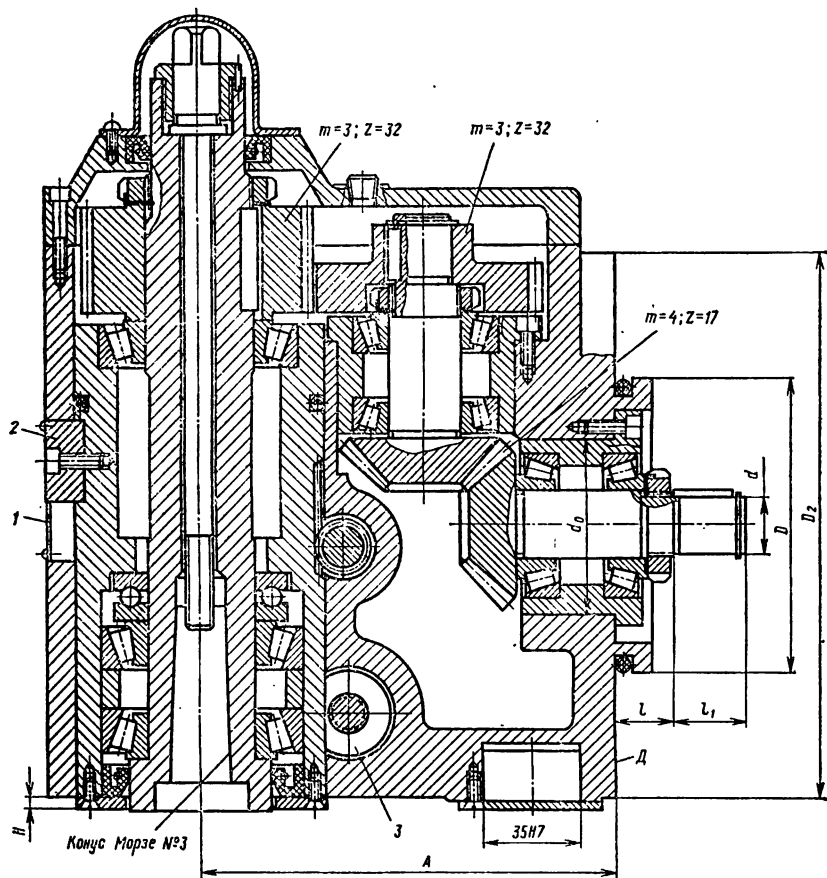


Рис. 15

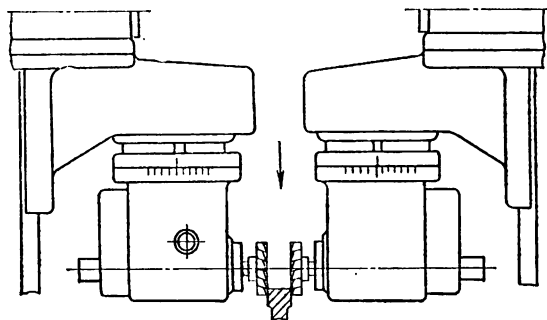


Рис. 16

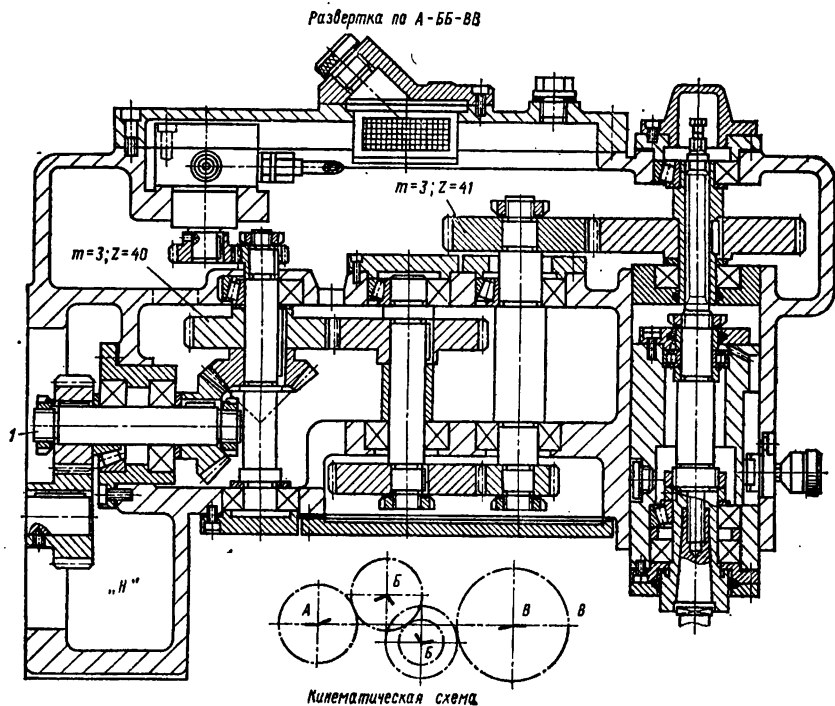


Рис. 17

Насадка с механизмом для регулирования углового положения шпинделя приведена на рис. 19. Насадка состоит из головки со шпинделем и несущего кронштейна. В корпусе кронштейна установлен вал для передачи крутящего момента и червячная пара, предназначенная для установки шпинделя на нужный угол. Пиноль перемещается реечным механизмом и закрепляется тангенциальным зажимом.

Насадка широкого диапазона применения для обработки различно расположенных поверхностей показана на рис. 20. Данная насадка устанавливается на силовой головке со специальным переходником, который может выполнять функции редуктора при наличии соответствующего передаточного механизма. Насадка состоит из трех основных частей: корпуса 1, несущего инструментальный шпиндель, угольника 2 и несущей планшайбы 3. Из вертикального положения в горизонтальное насадка переводится путем вращения корпуса 1 вокруг оси угольника 2 (см. рис. 5), а из нижнего горизонтального в верхнее горизонтальное положение — вращением скрепленных корпуса 1 и угольника 2 вокруг оси планшайбы 3. Величины перемещений определяются по лимбам. Вращения и перемещение по наклонной поверхности угольника 2 позволяют инструментальному шпинделю устанавливаться в любое пространственное положение. Перемещение пиноли 5 осуществляется реечным механизмом 4.

Фрезерные насадки с двухопорным креплением инструмента применяются главным образом при многоинструментальной обработке насадными фрезами.

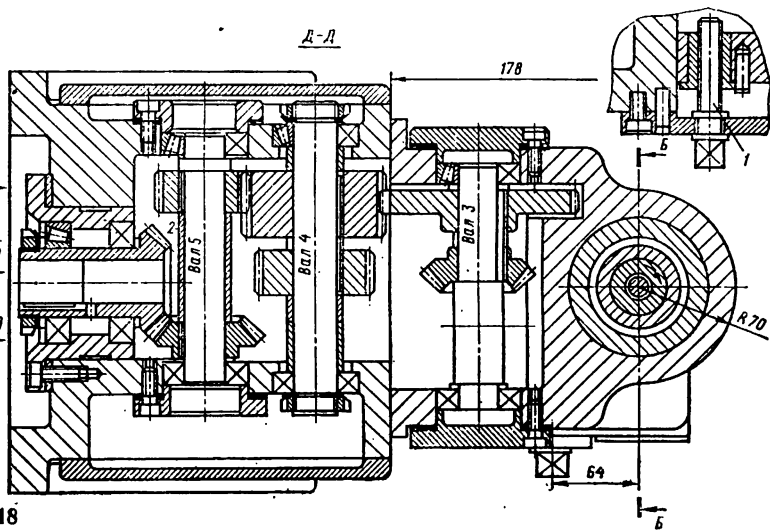
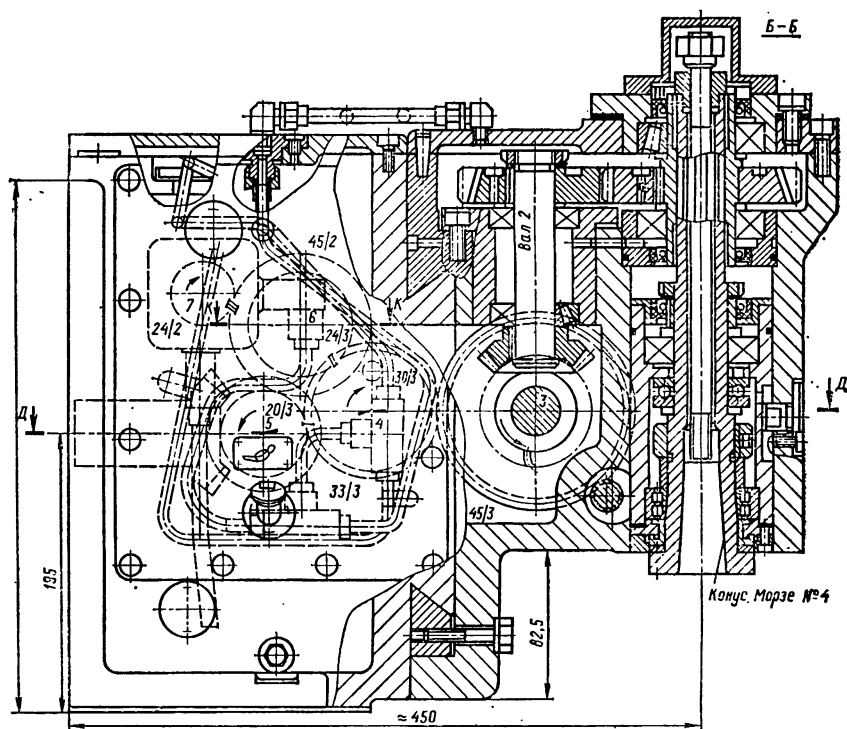


Рис. 18

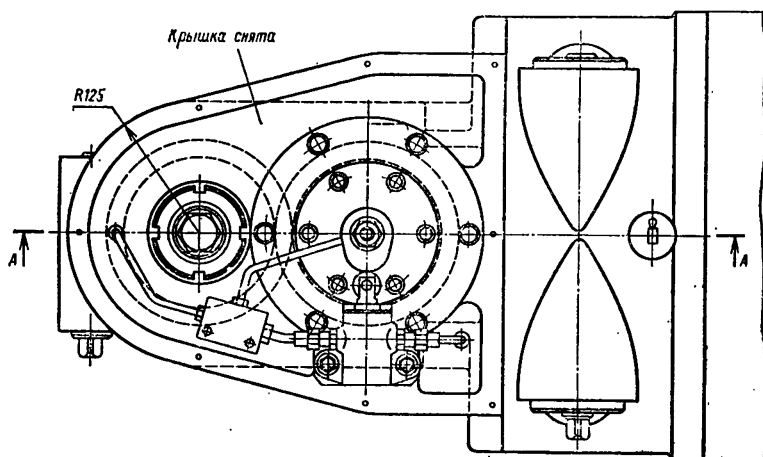
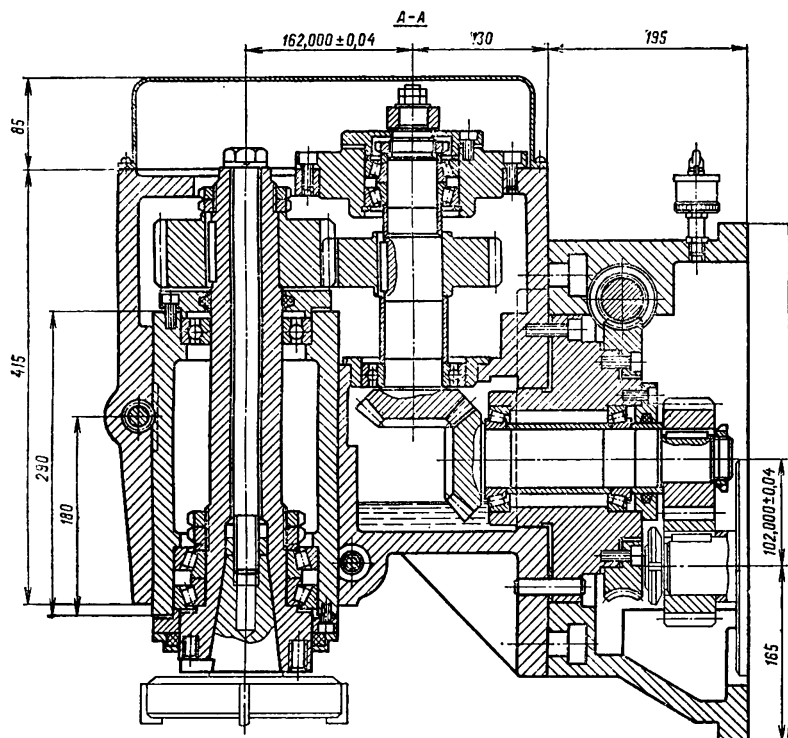


Рис. 19

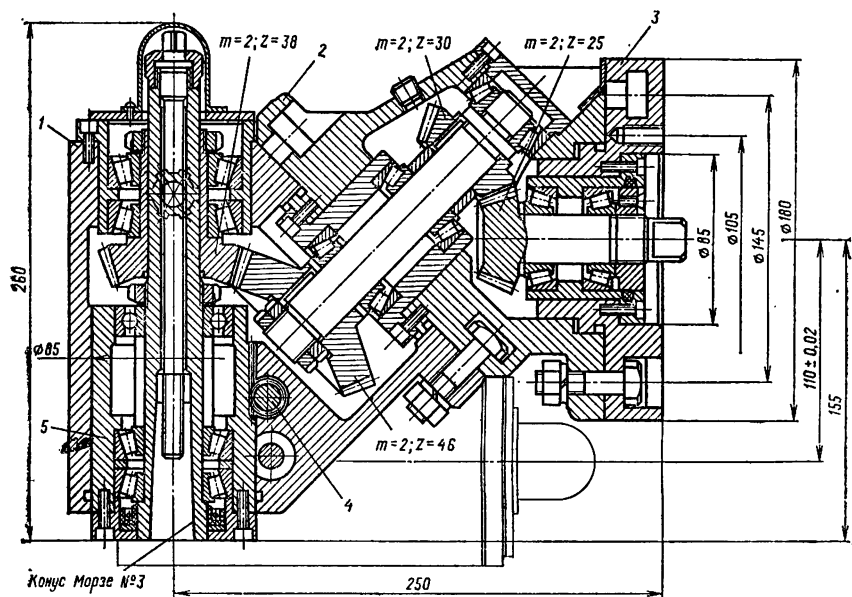


Рис. 20

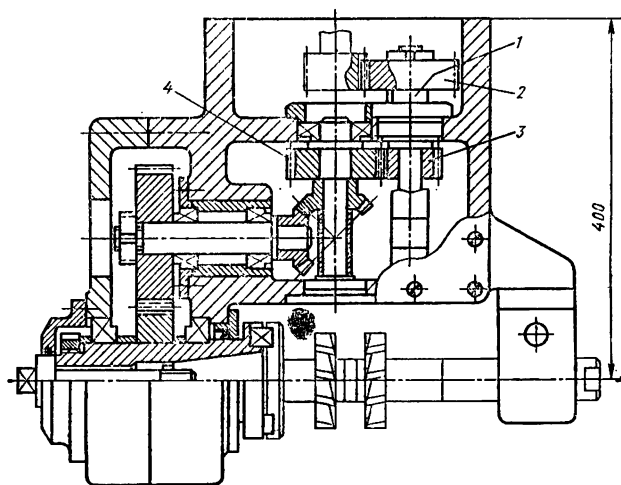


Рис. 21

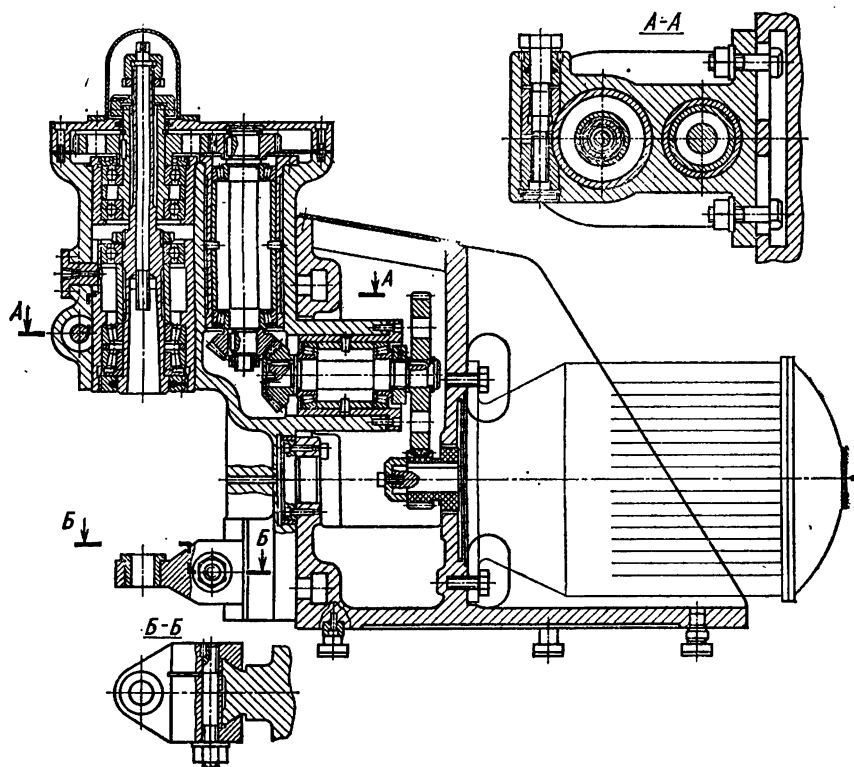


Рис. 22

Насадка с горизонтальным шпинделем приведена на рис. 21. Такие насадки применяются на силовых головках. Крутящий момент передается от силовой головки на промежуточный вал *1* и далее через зубчатые и конические колеса на инструментальный шпиндель.

Фрезерная насадка с вертикальным шпинделем, имеющим угловые перемещения, показана на рис. 22. Насадка состоит из кронштейна и шпиндельной головки с выходным зубчатым колесом для соединения с приводом. В кронштейне предусмотрено посадочное гнездо и болты для фиксации и крепления электродвигателя. Шпиндельная головка поворачивается на необходимый угол вокруг пальца, закрепленного в кронштейне.

Многошпиндельные фрезерные насадки применяются при совмещенной обработке нескольких отдельно расположенных поверхностей.

Двухшпиндельная фрезерная насадка вертикального исполнения показана на рис. 23. Насадка крепится к силовой головке корпусного типа, на выходном валу которой закреплено ведущее зубчатое колесо *1*. Крутящий момент передается посредством колеса *2*, пары конических колес *3*, колеса *4*, которое находится в зацеплении с промежуточным колесом *5* третьего вала и приводит во вращение два зубчатых колеса *6*, насаженных на концы шпинделей. Инструмент

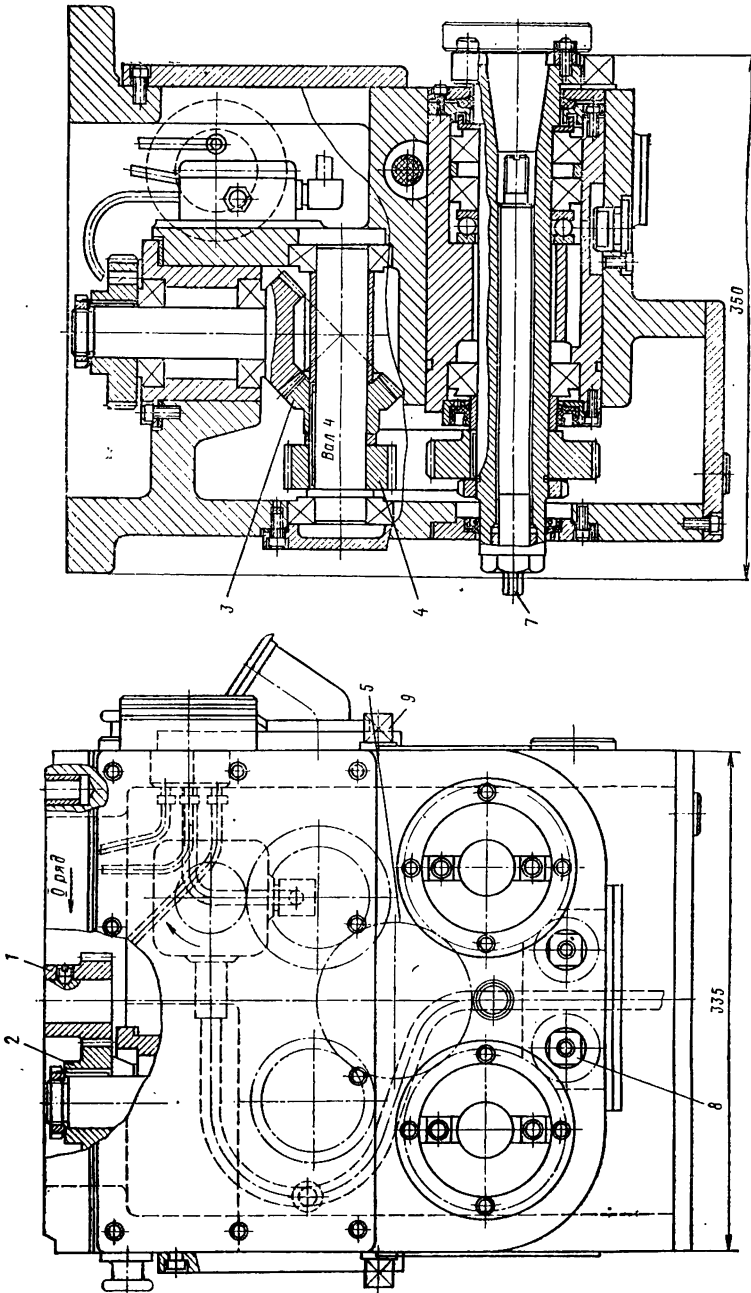


Рис. 23

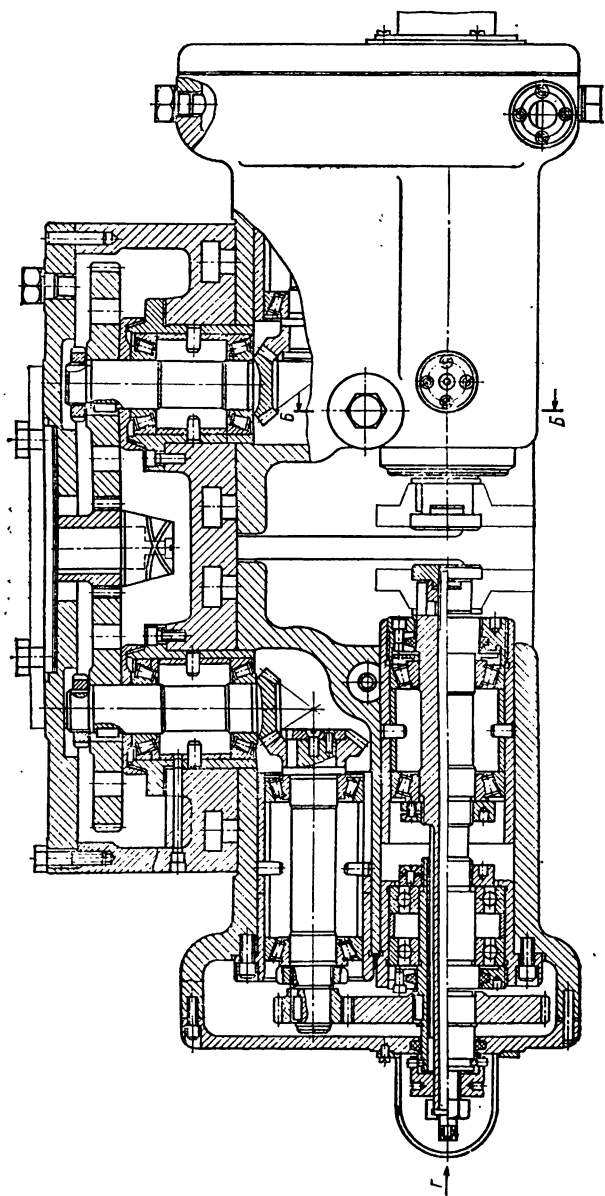


Рис. 24

крепится шопполом 7. Регулирование вылета шпинделя осуществляется валиком 8 через зубчатую передачу. Крепится пиноль тангенциальным зажимом от рукоятки 9.

Конструкция фрезерной насадки для обработки двух диаметрально расположенных плоскостей представлена на рис. 24. Насадка состоит из редукторной коробки с двумя выходными коническими колесами и двух фрезерных бабок, которые базируются по плоскости. Каждая бабка крепится четырьмя болтами в Т-образных пазах. Шпиндельные бабки имеют две степени свободы перемещения инструмента, т. е. установку на нужный угол и на заданную величину продольного перемещения.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НАСАДОК

Концы шпинделей по ГОСТ 13876—76 под переходные регулируемые втулки для шпиндельных коробок и насадок, предназначенных для выполнения сверлильно-расточных и резьбовых работ и их размеры даны в табл. 1.

Согласно стандарту допускается изготовление концов шпинделей под переходные регулируемые втулки:

- с окнами для удаления инструментов по ГОСТ 2701—72*;
- с двумя резьбовыми отверстиями d_4 под стопорные винты, одним из которых должно быть среднее;
- с размером d_1 на одну ступень больше, чем указано в табл. 1, для данного размера d ;
- с местной выемкой или увеличением d_2 (взамен d_3), достаточным для выхода инструмента при обработке шпоночного паза.

Для шпиндельных насадок силовых головок с плоскокулачковым приводом подачи пиноли допускается изготовление концов шпинделей $d = 20—28$ мм без резьбовых отверстий d_4 , с буртом на наружном диаметре и с наружной резьбой на передней части конца шпинделя.

Предельные отклонения размеров l_4 и l_6 — по ГОСТ 14140—69, радиуса закруглений r шпоночных пазов — по ГОСТ 8794—68*.

Крепежные винты должны использоваться с шестигранным или квадратным углублением, «под ключ», а винты для отверстий $d_4 < 10$ допускаются со шлицем под отвертку.

Штанги для подвески кондукторных плит. Конструкция штанг, их крепление в шпиндельной коробке и кондукторной плите, комплектующие детали и их размеры даны в табл. 2. Плиты показаны в конце рабочего хода, когда пружины находятся в крайнем сжатом положении.

Характеристика пружин и их размеры приведены в табл. 3 для соответствующих типов штанг.

Для насадок, устанавливаемых на горизонтальных и наклонных станках, определяется допустимый вес кондукторной плиты с учетом числа штанг и пружин, коэффициента трения при перемещении, а также возможности перекосов.

Штанги типа I диаметром 40 мм рекомендуется применять на вертикальных станках. Нижние концы штанг крепятся в кондукторной плите и свободно проходят в отверстие шпиндельной коробки.

На вертикальных станках с кондукторной плитой весом более 80 кг пружины не ставятся: длина L не ограничивается.

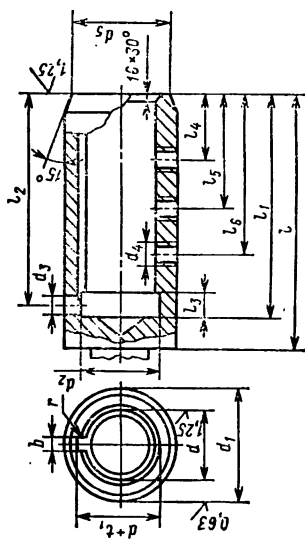
Для горизонтальных станков рекомендуются штанги диаметром 60 мм. Штанги крепятся в кондукторной плите и свободно перемещаются в кронштейнах, закрепленных на боковых стенках шпиндельной коробки.

Во избежание прогиба штанг и провисания кондукторной плиты расстояние от торца коробки до плиты не должно превышать 400—500 мм.

Штанги типа II рекомендуется применять для отдельных кондукторных или копирных плит.

Плиты располагаются по позициям шпиндельной коробки в пределах ее контура. Один конец штанг закрепляется в бобышках передней крышки шпиндельной коробки, а другой свободно проходит через втулку кондукторной плиты.

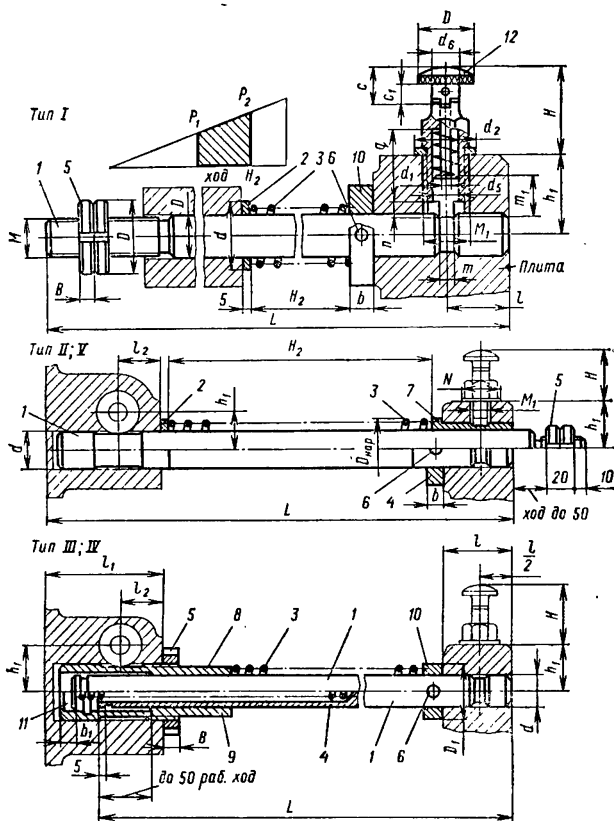
1. Размеры концев шпинделей по ГОСТ 13876—78, мм



d	d ₁		d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	l			l ₈	l ₉	l ₆ ±0,1	l _e	b, поле до- пуска: ε8	d + t ₁ +0,1
	Поля допусков	l ₁					l ₂	l ₇	не менее						
H7	H7	f7													
14	25		14,6	6	M8×1	24	85	74	70	8	20	34	50	4	15,6
20	32		20,6	6	M8×1	31	90	77	73	8	21	34	47	5	21,3
26	40		25,6	8	M10×1	39	100	85	80	10	23	43	63	6	25,3
36	50		36,6	10	M12×1,25	42	128	106	101	12	28	45	62	8	37,7
44	65		44,6	14	M12×1,25	64	152	129	123	16	28	53	78	12	46,9
60	90		60,8	18	M16×1,5	88,6	172	150	140	20	30	60	90	16	63,6
80	110		80,8	22	M16×1,5	108,6	190	170	148	25	30	60	90	20	84,3

Примечание. Размеры d + t₁, указанные в таблице для концев шпинделей: d = 20 и d = 36 мм допускается заменить соответственно на 21,9 и 38,6 мм. Размер l₁ — концев шпинделей насадок для силовых головок с плосколапчатым приводом подачи пилы допускается принимать не менее 80 мм.

2. Размеры штанг для кондукторных плит и комплектующих деталей, мм



№ поз	№ наименование	Параметр	Тип штанги											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1	Штанги и корпус	<i>d</i>	40	50	60	30	40	30	40	30	40	40	50	
		<i>l</i>	50	60	70	60	80	60	80	60	80	80	100	
		<i>h</i>	55	60	65	30	35	—	37,5; 42	—	—	—	35	40
		<i>l₁</i>	—	—	—	95	105	—	115; 125	—	—	—	105	115
		<i>l₂</i>	—	—	—	20	30	40	50	40	50	—	30	40
2	Шайба	<i>D</i>	60	75	90	50	60	—	—	—	—	—	—	
		<i>d</i>	41	51	61	31	41	—	—	—	—	—	—	
3	Пружина	<i>d_{пров}</i>	4	6	7	3	4	3	4	—	—	—	—	
		<i>D_{нар}</i>	50	65	80	40	50	40	50	—	—	—	—	
4		<i>d_{пров}</i>	—	—	—	—	—	—	—	2,5	3	—	—	
		<i>D_{нар}</i>	—	—	—	—	—	—	—	18	28	—	—	
5	Гайка	<i>D</i>	60	75	85	42	54	79	90	72	90	—	—	
		<i>B</i>	10	10	12	10	10	12	12	12	12	—	—	
10	Кольцо	<i>D₁</i>	40	50	60	—	—	30	40	30	40	40	50	
		<i>b</i>	16	18	20	—	—	14	16	14	16	16	18	

Продолжение табл. 2

№ № поз.	Наименование	Параметр	Тип штанги										
			I			II		III		IV		V	
11	Пробка	M b_1	—	—	—	—	—	—	—	36	45	—	—
5	Штифт конический	d l	6 60	8 80	8 90	—	—	6 50	6 60	6 50	8 60	6 60	8 80
12	Фиксатор	M_1 H D d_1 , поле до-пуска f_9 d_2 c_1 m q n ; m_1	M30×1,5 70 50 20			40 30 12		M18×1,5 40 30 12		6,0 28		40 30 12	
			14 45 34; 22			6,0 28		6,0 28		6,0 28		6,0 28	
			14 60			30		30		8,0 30		30	
			10; 36					7; 16					

Примечание. Поз. 7, втулка — в табл. 6; втулки 8 и 9 — в табл. 5. Размеры H ; H_2 и длины пружин — табл. 3. Длина L определяется при конструировании шпindelной насадки.

3. Размеры и характеристика пружин для штанг кондукторных плит

Тип штанги	Параметр	Размеры, мм									
I	$d \times D_{нар}$	4×50					6×65				
	H_2	200	300	400	500	300	400	500	600	—	—
	H	600	850	1150	1450	650	900	1150	1350	—	—
	P_1 ; P_1 ; P_2	28; 26; 37					66; 60; 74				
	$d \times D_{нар}$	7×80									
II	$d \times D_{нар}$	30×40					4×50				
	H_2	100	150	200	250	300	(350)	(400)	—	—	
	H	350	450	600	800	950	(1100)	(1250)	—	—	
	P_1 ; P_1 ; P_2	16; 12; 175									
	$d \times D_{нар}$	4×50									
III	$d \times D_{нар}$	3×40					4×50				
	H_2	100	150	200	250	300	(450)	(400)	—	—	
	H	300	450	600	700	850	(1050)	(1150)	—	—	
	P_1 ; P_1 ; P_2	14; 12; 17,5									
	$d \times D_{нар}$	26; 22; 37									
IV	$d \times D_{нар}$	2,5×18			3×28			—			
	H_2	350			500			—			
	H	350			500			—			
	P_1 ; P_2	14; 26			19; 28,5			—			

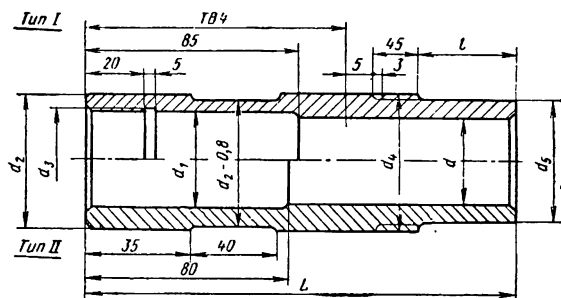
Обозначения. Пружина, сечение проволоки d , мм. $D_{нар}$ — наружный диаметр, мм. H — длина в свободном состоянии, мм; P — нагрузка пружины в начале хода при рабочем ходе до 50 мм, кгс; P_1 — то же, при рабочем ходе от 50 до 100 мм, кгс; P_2 — нагрузка пружины в конце рабочего хода, кгс.

4. Размеры штанг (поз. 1), мм

Эскиз		Тип штанги	d_1 , поле допуска f_9	d_1	d_2 , поле допуска f_6	d_3	d_4	l	l_1	d_5
	I	40	M39×1,5	25	—	—	—	43	—	—
		50	M48×1,5	35	—	—	—	53	—	—
		60	M56×2	45	—	—	—	63	—	—
	II	30	M24×1,5	—	30	—	—	—	—	—
		40	M33×1,5	—	40	—	—	—	—	—
	III	30	—	23	—	—	—	26	—	—
		40	—	33	—	—	—	36	—	—
	IV	30	—	23	—	—	—	26	150	20
		40	—	33	—	—	—	36	200	30
	V	40	—	40	—	—	—	36	—	—
		50	—	50	—	—	—	46	—	—

Примечание. Материал — сталь 45, закалка ТВЧ. Длина L определяется при конструировании.

Б. Размеры втулок (поз. 8 и 9), мм



Тип штанг	d , поле допуска Н9	d_1	d_2 , поле допуска h6	d_3	d_4	d_5	L	l
IV	30	34	45	M36 × 1,5	M45 × 1,5	42,5	180	45
	40	44	60	M45 × 1,5	M60 × 2	57	200	55
III	30	34	45	—	M45 × 1,5	42,5	180	45
	40	44	60	—	M60 × 2	57	200	55

Примечание. Материал — сталь 40X с закалкой, резьбу не закаливать.

Число штанг — не менее двух.

Штанги типа III рекомендуются для отдельных кондукторных или копирных плит в тех случаях, когда штанги не выходят за пределы плиты и шпиндельной коробки.

Число штанг — не менее двух.

Штанги типа IV рекомендуются в случаях, когда расстояние между торцом втулки и кондукторной плитой не позволяет поставить пружину.

Штанги типа V рекомендуется применять на горизонтальных станках при неподвижных люнетах, поддерживающих борштанги или инструмент от провисания.

Штанги закрепляются в бобышках на передней крышке шпиндельной коробки и на люнете. При подвижных люнетах рекомендуется применять штанги для кондукторных плит по типам I, II, III и IV.

Размеры штанг типов I—V приведены в табл. 4, а втулок — в табл. 5 и 6. Втулки для зажима штанг приведены в табл. 7.

6. Размеры втулки (поз. 7), мм

Эскиз	Тип штанги	d , поле допуска Н9	D	d_1	d_2 , поле допуска Н6	L	l
							$\pm 0,1$
	II	30 40	50 60	38 48	45 55	70 90	26
							36

Примечание. Материал — сталь 20X, закалить до HRC 56—60, цементировать на глубину около 0,8 мм.

7. Размеры втулок для зажима штанг, мм

Эскиз	Параметр	Отверстие d , поле допуска Н7				
		30	40	45 *	50	60
	l	95	105	115	115	125
	l_1	40	50	60	60	70
	h	30	35	37,5	40	42
	l_2	20	30	40	40	50
	B	70	76	80	86	96
	C	3	6	8	9	22
	Винт по ГОСТ 11738—72	M16 × 50		M16 × 55		M16 × 65

* Для штанг типа III и IV (табл. 2).

В специализированных одношпиндельных и многошпиндельных насадках с подвижными шпинделями применяются подпружиненные штанги с подвесной кондукторной плитой. На рис. 1 показаны два типа их компоновок: тип I — для одношпиндельной насадки. В кондукторной плите имеется диск с кондукторной втулкой, вращением которого втулка устанавливается по оси настроенного на нужное положение шпинделя. Затем диск закрепляется тангенциальным зажимом; тип II — для четырехшпиндельной насадки. В кондукторной плите четыре диска, приводимые во вращение зубчатой передачей и закрепляемые после настройки тангенциальными втулками.

В табл. 8 приведены основные размеры фиксаторов кондукторных плит.

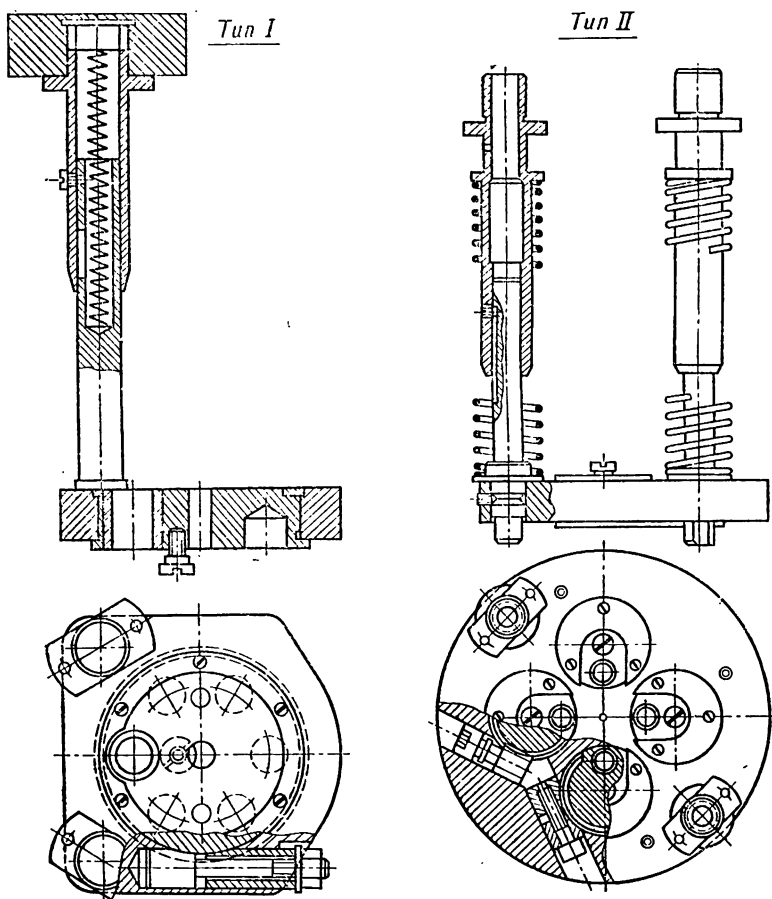
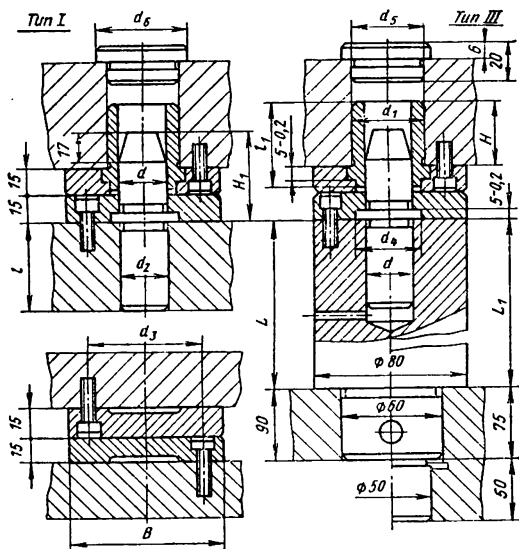


Рис. 1

8. Размеры фиксаторов для кондукторных плит, мм



d	d_1	d_2											Стойки	
			Поля допусков	d_3	B	d_4	d_5 , поле допуска $f_s/6$	d_6	H	H_1	l	l_1	L	L_1
$h6$	$k6$													
20	28	20	45	60	29	28	32	27	45	30	40	—	—	
25	35	25	60	80	35	35	42	32	50	45	45	50; 75; 100	125; 150 175; 200	
30	40	30	60	80	39	40	47	37	50	50	50	50; 75; 100		

Примечание. Материал пальца и втулки — сталь 20Х, закалывать до $HRC\ 56-60$, цементировать на глубину 0,8—1,2 мм; материал опорных плиток — сталь 40Х, закалывать до $HRC\ 38-42$; стойки — сталь 45. Винты $M6 \times 18$ для $d = 20$ мм; $M8 \times 18$ для $d = 25$ мм и $M8 \times 18$ для $d = 30$ мм.

ВТУЛКИ НАПРАВЛЯЮЩИЕ И КОНДУКТОРНЫЕ

Для обеспечения заданной точности обработки отверстий инструмент направляется в кондукторных втулках. С учетом скорости вращения инструмента применяются следующие кондукторные втулки: жесткие (невращающиеся); вращающиеся на подшипниках; скользящие, закрепленные на оправках.

Жесткие втулки применяются при пониженных скоростях резания.

Вращающиеся кондукторные втулки применяются для направления инструмента при обработке отверстий на высоких скоростях резания, а также для уменьшения износа направляющей части инструмента.

Вращающиеся и скользящие втулки применяются также для точной обработки отверстий. Применение скользящих втулок обеспечивает постоянный вылет консольно установленного инструмента.

В зависимости от характера выполняемых операций (расточивание отверстий с полями допусков *H6*, *H7*, *H8* и *H9* по СТ СЭВ 144—75) скользящие втулки выполняются: на шарикоподшипниках для горизонтальных и вертикальных шпинделей; на конических роликоподшипниках для вертикальных шпинделей; на бронзовых подшипниках; на игольчатых подшипниках.

Скользящие втулки рекомендуется применять с наружным диаметром от 52 до 250 мм:

на игольчатых подшипниках	52—92
на бронзовых подшипниках	55—110
на шарикоподшипниках	95—195
на конических роликоподшипниках	85—250

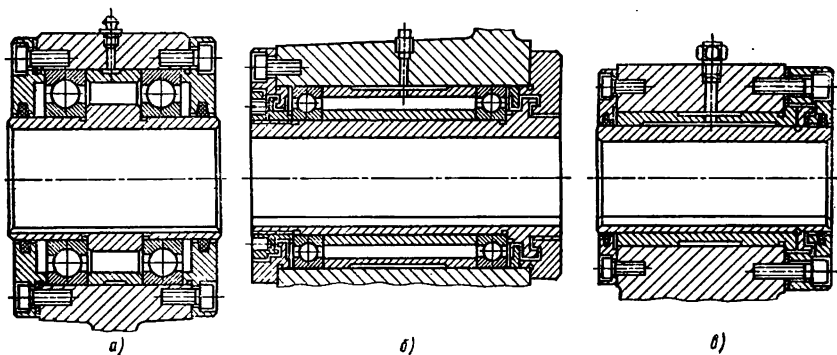


Рис. 2

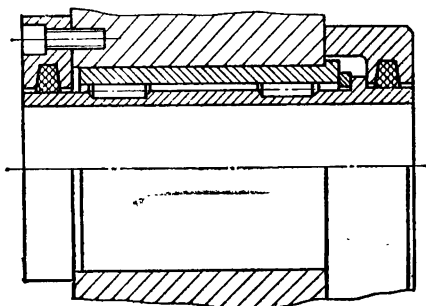


Рис. 3

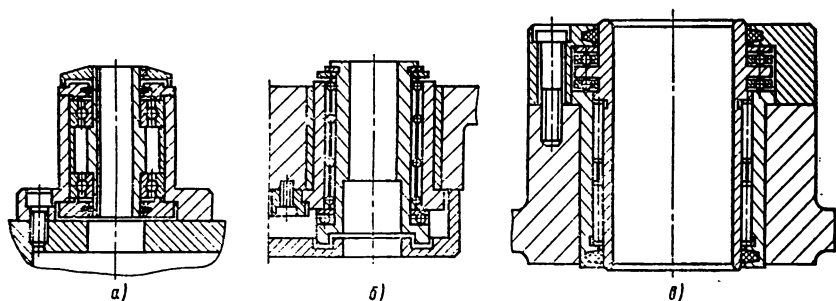


Рис. 4

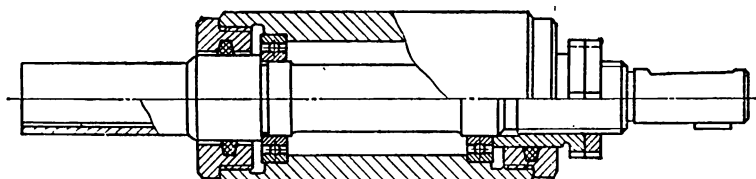


Рис. 5

Направляющие втулки различных конструктивных исполнений показаны на рис. 2: *а* — узкая на шарикоподшипниках; *б* — широкая и *в* — с бронзовой втулкой для направления инструмента.

Втулка на иголках показана на рис. 3.

Широкие втулки применяются как для направления инструмента по задней направляющей части, так и по двум направляющим.

Три типовые конструкции втулок для направления инструмента по передней части показаны на рис. 4; *а* — на шарикоподшипниках, *б* — на шариках, размещенных в цилиндрическом сепараторе в несколько рядов, и *в* — на иголках.

На рис. 5 показана скользящая втулка на двух малогабаритных шарикоподшипниках с вращающейся оправкой для установки переходной втулки с инструментом.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ НАСАДОК

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Вспомогательный инструмент служит для крепления режущего инструмента, придания ему дополнительных движений, обеспечения заданной точности обработки, быстроты и других вспомогательных функций.

Разрезные втулки (табл. 1) применяются для крепления сверл, зенкеров, разверток, метчиков и фрез с цилиндрическим хвостовиком, снабженных лапками или квадратом.

Диаметр отверстия d для сверл выполняется по номинальному размеру диаметра хвостовика инструмента с допуском отклонения по $H9$.

Втулки типа *II* диаметром от 3 до 32 мм выполняются по указанным допускам и служат для крепления инструмента с цилиндрическим хвостовиком и квадратным поводком.

Втулки переходные трех типоразмеров приведены в табл. 2. Втулки исполнения *I* и *II* — для крепления инструмента с конусом Морзе 1, 2 и 3, а исполнения *III* — для крепления инструмента с цилиндрическим хвостовиком при помощи разрезной укороченной втулки.

Размеры переходных втулок даны в табл. 3.

Инструментальные втулки с конусом Морзе 1—5, приведенные в табл. 4, предназначены для крепления инструментов в шпинделях насадок и шпиндельных коробок.

Удлинительные оправки для крепления инструмента с конусным или цилиндрическим хвостовиком при помощи разрезной втулки приведены в табл. 5.

Для крепления инструмента с помощью цанг используется типовая конструкция, приведенная в табл. 6. Размеры гаек и цанг даны в табл. 7 и 8.

Для обеспечения компенсации несоосности инструмента со шпинделем насадки или шпиндельной коробки применяются плавающие патроны. Типовая конструкция патрона для крепления инструмента в укороченной разрезной втулке представлена в табл. 9. Подпружиненный плунжер патрона снабжен сферическим торцом для удержания втулки в центре. Плавающие патроны двух типов приведены в табл. 10. Патроны предназначены для крепления инструмента с конусным хвостовиком. Крутящий момент передается крестообразным поводком. Наличие шариковых опор обеспечивает инструменту только горизонтальное перемещение оси. Для крепления разверток диаметром от 3 до 9 мм с цилиндрическими хвостовиками применяется плавающий цанговый патрон, показанный в табл. 11. Патрон обеспечивает перемещение инструмента параллельно оси в любом направлении за счет углового смещения поводка (дет. 9). Плавность и легкость перемещения обеспечиваются шариковым подпятником. Детали плавающего патрона для крепления разверток диаметров $d = 3 \div 6$ и $d = 6 \div 9$ мм изображены на рис. 1. Детали 10 и 11 имеют исполнительные размеры, соответствующие пределам зажимаемых хвостовиков d , и приведены в табл. 12.

Размеры отверстий под цангу уточняются по имеющимся в производстве цангам или размерам, приведенным в табл. 20 гл. 3.

При выполнении операций точного растачивания применяется инструмент, имеющий передний и задний направляющие хвостовики, только передний или только задний, а также борштанги или оправки. Для крепления такого инстру-

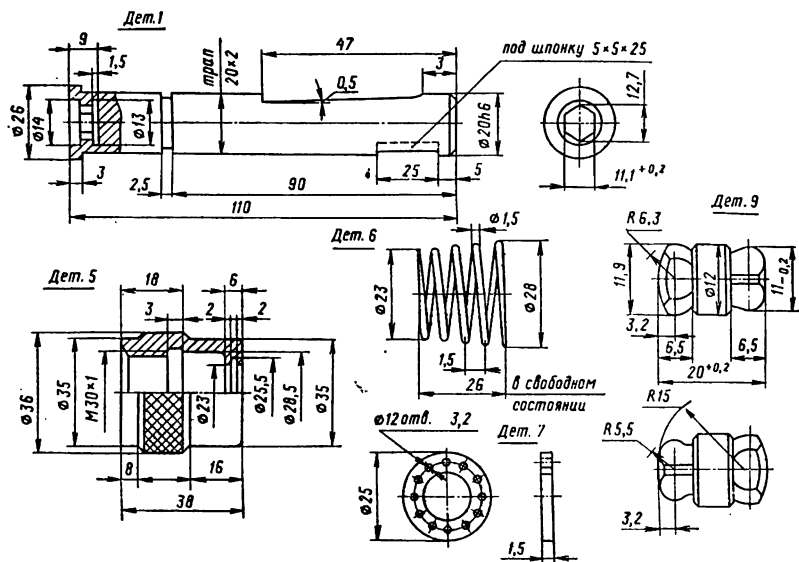


Рис. 1

мента применяется плавающий патрон с небольшой степенью свободы перемещения поводковой втулки.

В табл. 13 приведены три типоразмера плавающих патронов, где хвостовики борштанг или расточных оправок должны иметь поводковый палец диаметром 10, 12 и 16 соответственно поводковому пазу «в».

При использовании оправок с передним или задним направлением в кондукторной втулке плавающий патрон обеспечивает компенсацию несоосности.

Патрон рассчитан на быструю смену инструмента в процессе работы.

Исполнительные размеры деталей патрона приведены в таблицах 14, 15 и 16.

Плавающий патрон, типовая конструкция которого показана в табл. 17, применяется в случаях постоянного крепления оправки или борштанги при точной обработке отверстий с направлением инструмента в кондукторной втулке.

Крутящий момент передается втулке крестообразным поводком, выступы которого выполняются с полями допусков $\frac{H11}{a11}$.

Хвостовики инструмента должны иметь лыску для крепления двумя винтами и диаметрально расположенную шпопку.

Для смены инструмента и его настройки на нужный вылет применяется быстросменный патрон (табл. 18) с регулируемым упором 4.

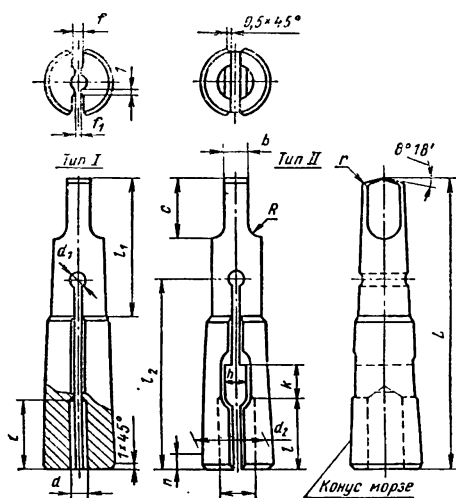
Хвостовик инструмента снабжается винтом с упорным фланцем (см. табл. 21), с помощью которого и гайки регулируют вылет оправки.

Исполнительные размеры корпуса 1 и втулки 2 приведены в табл. 19 и 20.

Хвостовики переходных втулок и оправок с исполнительными размерами даны в табл. 21.

Резьбонарезные инструменты применяются с использованием втулок, оправок или патронов, служащих для крепления метчиков. Данные инструменты снабжаются устройством, обеспечивающим компенсацию разности шагов метчика и копирного устройства. Инструментальные втулки двух исполнений приведены

1. Размеры разрезных втулок, мм



Общие размеры втулок, мм

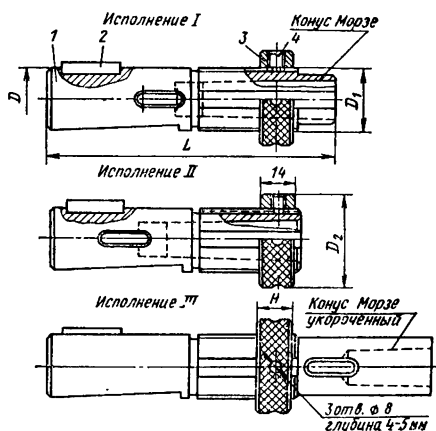
Ко- нус Мор- зе	D_2	L	n	l_1	b	c	R	r	l_2	d_1
1	12,065	66	4,0	34	5,2	13,5	5	1,25	42	4
2	17,780	80	5,5	40	6,3	16,5	6	1,5	52	5
3	23,825	100	6,5	48	7,9	20,0	7	2,0	68	6
4	31,267	126	8,3	60	11,9	24,0	9	2,5	88	9
5	41,399	160	10,8	78	15,9	30,5	11	3,0	110	10

Продолжение табл. 1

Размеры втулок

		Тип I и II				Тип II									
Тип	Конус Морзе	Диаметр сверла d	h	l	k	l/l_1	Конус Морзе	d , поле допуска Н9	h	l	k	f			
I	1	1,0—1,3	—	10	—	1,5/0,4	1	3	2,5	+0,08	10	4	1,0		
		1,35—1,6				1,5/0,5		4	3,1						
		1,7—2,0				1,5/0,8		4,5	3,5						
		2,05—2,3	—	12	—	1,2		5	4,0	+0,1	13	5			
		2,4—2,8						5,5	4,5						
		2,9—3,0						16	—				—	—	—
	3,1—3,5	1,7	14	4	—	—	—								
	3,6—4,0	2,1													
	4,1—4,5	2,3													
	II	2	4,6—5,0	—	18	—	1,5	2	8	6,4	+0,14	20	8	1,5	
			5,1—5,5						2,6	9					7,2
			5,6—6,3						3,1	17					5
6,5—6,7			3,6	21	—	—			—	—					
7—8			4,1	20							—	—	—		—
8,1—8,4															
8,5—9,2		5,1			24	—	—	—	—						
9,5—10,7															
11—12,7			6,1	28						10	—	—	—		
13—14		7,2													
14,5—14,7															
3			4	15,0—16,5	—	33	—	2,0	5	25	20,3	+0,28	27	24	2,0
	17—18,75	9,2		28						22,3					
	19—20	10,2		38						32	24,3				

2. Размеры втулок переходных с конусом Морзе и комплектующих деталей, мм



Обозначение	Исполнение	Конус Морзе	D	D ₁	L	Втулка 1	Шпонка 2, СТ СЭВ 189-75	Гайка 3	Винт 4, ГОСТ 1477-75*
1246	II	1	20	Тран 20×2	90	1246/1	4×4×25	D ₂ = 32	M6×8
1247	I				115	1247/1			
1248					140	1248/1			
—	III				150	—			
1249	II	2	26	Тран 26×2	105	1249/1	6×6×25	D ₂ = 40	M6×10
1250	I				130	1250/1			
1251					155	1251/1			
—	III				175	—			
1252	II				105	1252/1			
1253	I	130	1253/1						
1254		155	1254/1						
—	III	185	—						
1255	II	3	36	Тран 36×3	125	1255/1	8×7×32	D ₂ = 52	
1256	I				155	1256/1			
1257	II				125	1257/1			
1258	I				155	1258/1			
—	III	225	—						

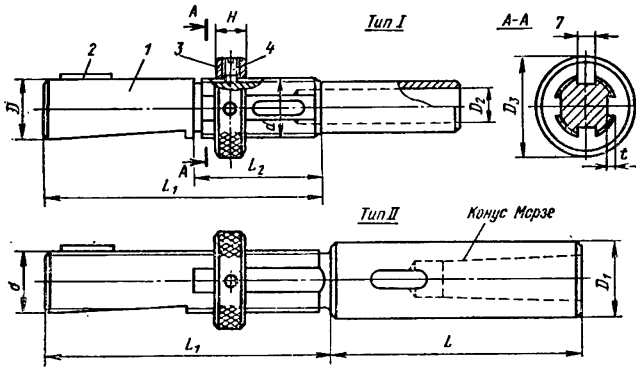
Примечание. Гайка 3, материал — сталь 45 по ГОСТ 1050-74 **, HRC 35-40.

Продолжение табл. 3

Обозначение	Исполнение	Конус Морзе	D, после доп. пуска №6	D ₁	$\frac{D_2}{b}$	D ₃	L	L ₁	l	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	d	d ₁	h	b ₁ f		t ₁
																	Поле допуска	I ₅₇ H12	
1249/1	II					—	105	—		56	52	19		12,065	19	5,4			
1250/1	I	I				23	130	25											
1251/1	I						155	50											
—	III						175	70		22	18				11,4				
1252/1	II		26	Трап. 26 × 2	$\frac{23}{2,5}$	—	105	—	45				25				6	3,5	1,5
1253/1	I						130	25		67	63				22				
1254/1	I	2				23	155	50		29	25	22		17,780	16,8	6,6			
—	III						185	80											
1255/1	II					—	125	—		67	63				22				
1256/1	I					32	155	30	50										
1257/1	II		36	Трап. 36 × 3	$\frac{32}{4}$	—	125	—		84	78		32				8	4	2,0
1258/1	I	3				32	155	30		35,5	29,5	27,5		23,825	20,2	8,2			
—	III						225	100							22,6				

Примечание. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74 **, HRC 35—40. Взаимное биечное конуса Морзе и поверхности D не более 0,01 мм. Резьба трапециевидная однозаходная мелкая. Длины L и L₁ для оправок III — рекомендуемые.

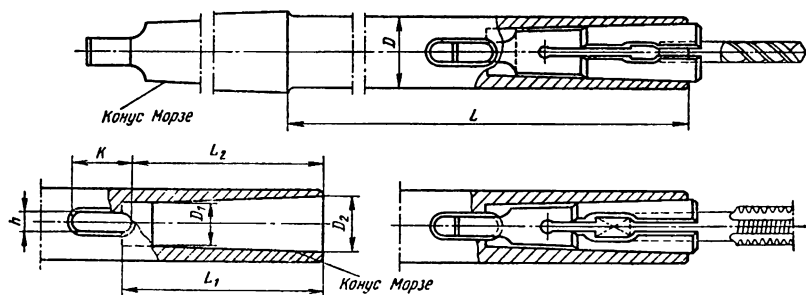
4. Размеры инструментальных втулок с конусом Морзе и комплектующих деталей, мм



Тип	Конус Морзе	D_0 по полуоси №6	d	$\frac{L_1}{L_2}$	D_1	D_2	L	Гайка 3 $\frac{D_3}{H}$	Винт 4, ГОСТ 1477-75*	Шпонка 2, СТ СЭВ 189-75	
I	1	20	Трап. 20×2	$\frac{95}{48}$	16	12,065	50-300	$\frac{30}{20}$	М6×5	5×5×25	
II	2				26	17,780					100-400
I	1	26	Трап. 26×2	$\frac{105}{55}$	20	12,065	40-300	$\frac{40}{20}$	М8×6	6×6×25	
	2				22	17,780					100-400
II	3				105	35	23,825				100-400
I	2	36	Трап. 36×2	$\frac{125}{67}$	30	17,780	50-400	$\frac{50}{20}$	М8×6	8×7×32	
	3				32	23,825					120-480
II	4				125	15	31,267				120-480
I	3				44	Трап. 44×3	$\frac{145}{80}$				40
	4	31,267	170-800								
II	5	60	165	60				44,399	170-800	$\frac{80}{30}$	16×10×50

Примечание. Длины L устанавливаются при конструировании. Материал: сталь 40Х по ГОСТ 4543-71*, твердость HRC 38-42. Взаимное биеие конуса Морзе и диаметра D или d — не более 0,04 мм на длине 300 мм. Гайка 3 выполняется с сетчатой накаткой $s = 1$ мм.

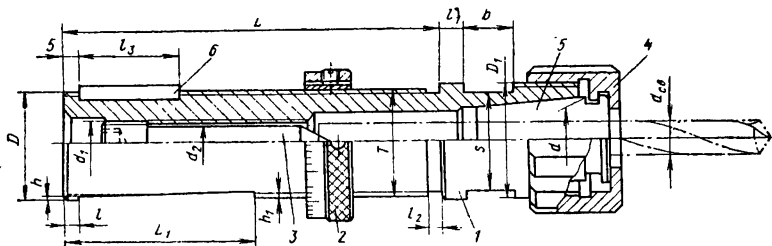
5. Размеры оправок удлинительных, мм



Конус Морзе		D	L	Размеры гнезда					
внутренний	наружный			D ₂	D ₁	L ₁	L ₂	h	K
1	2	20	100	12,065	9,7	56	52	5,4	19
1	3								
2	2	28	110	17,780	14,9	67	63	6,6	22
2	3								
2	4								
3	2	35	135	23,825	20,2	84	78	8,2	27
3	3								
3	4								
3	5								
4	3	44	160	31,267	26,5	107	98	12,2	32
4	4								
4	5								
5	4	60	190	44,399	38,2	135	125	16,2	38
5	5								

Примечание. Материал — сталь Ст.40Х по ГОСТ 4543—71*, HRC 38—42. Биение внутреннего конуса относительно наружного — не более 0,04 мм на длине 300 мм.

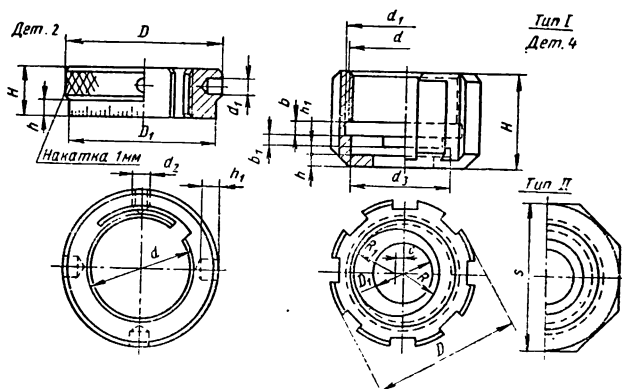
6. Размеры втулок переходных цанговых, мм



Параметр	Диаметр зажимаемого инструмента $d_{св}$									
	3,0÷9,0		5,0÷12		9,5÷18		9,5÷25			
D , поле допуска $h6$	14	20	26	36	44	26	36	44	36	44
T	14×2	20×2	26×2	36×3	44×3	26×2	36×3	44×3	36×3	44×3
L	80	95	105	125	145	105	125	145	125	145
L_1	40	47	50	58	65	50	58	65	58	65
l	—	—	5	8	15	5	8	15	8	15
h	—	—	1,5	2,0	—	1,5	—	2,0	—	—
h_1	—	2,5	3,5	4,0	—	3,5	—	4,0	—	—
l_2	—	2,5	—	4,0	—	2,5	4,0	—	—	4,0
D_1	M22×1,5		M27×1,5			M39×2		M52×2		
l_3	5	—	6	—	—	8	—	10	—	—
b	14	—	—	18	—	22	—	—	32	—
s , поле допуска $d11$	17	—	—	22	—	32	—	—	46	—
d	14,125		16,450			28,425		37,056		
d_1	M8×1	M12×1	M16×1			M20×1				
d_2	6,0	8,0	12			15				
Шпонка по СТ СЭВ 189—75	2,0		25	32	36	25	32	36	32	36
	4×4		6×6	8×7	12×8	6×6	8×7	12×8	8×7	12×8

Примечания; 1. Втулка 1, материал — сталь 40X по ГОСТ 4543—71*, HRC 38—42.
 2. Биение конуса и поверхности D — не более 0,02 мм.
 3. Резьба трапециевидная однозаходная мелкая.
 4. Детали 2 и 4, размеры в табл. 7; деталь 5, размеры в табл. 8; деталь 3 — длина устанавливается при конструировании. T — резьба трапециевидная.

7. Размеры гаек, мм



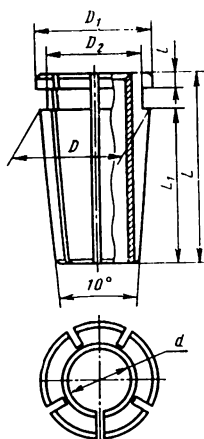
Параметр	Гайка упорная 2					Гайка зажимная 4			
	Резьба трапецидальная d					Резьба метрическая d			
	14×2	20×2	26×2	36×3	44×3	M22× ×1,5	M27× ×1,5	M39× ×2	M52× ×2
D_1 поле допуска f7	27/32 25/34	34/42 32/40	12 40	52 50	67 65	—	—	50 20	62 26
H	12	20			25	20	25	35	40
h	5,0	8,0			10	3,0	4,0	5,0	6,0
h ₁	4,0		5,0		6,0	2,5	3,0	4,5	5,5
b	—					3,0		4,0	
b ₁	—					2,0	2,5	4,0	5,0
d ₁	6	8			10	24	29	41	54
d ₂	M6×0,5		M8×0,5			—			
d ₃	—					19	23	37	48
R	—					6,5	7,5	13	16,5
R ₁	—					8,0	9,5	15,5	20
c	—					1,5	2,0	2,5	3,5
s, поле допуска d11	—					27	32	—	—

Примечания: 1. На цилиндрическую поверхность детали 2 нанесены риски при шаге резьбы 2 мм — 40 делений; при шаге 3 мм — 60 делений. Цена делений 0,05 мм.

2. Размеры в числителе или знаменателе назначаются в соответствии с диаметром шпинделя насадки.

3. Восьмигранные гайки 4 (тип II) предназначены для втулок $D = 14$ и 20 мм; тип I для остальных втулок.

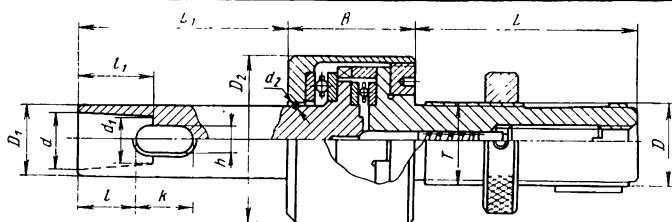
8. Размеры цапг, мм



Параметр	Диаметр зажимаемого инструмента			
	3,0—9,0	5,0—12	9,5—18	9,5—25
D	14,125	16,450	28,425	37,056
D_1 , поле допуска $h11$	15	18	30	39
D_2 , поле допуска $h11$	12	14	25	32
L	22	28	45	56
L_1	17	22	36	45
L , поле допуска $h11$	2,0	2,5	4,0	5,0

Примечание. Внешне конуса относительно отверстия d — не более 0,02 мм.

9. Размеры патронов плавающих, мм

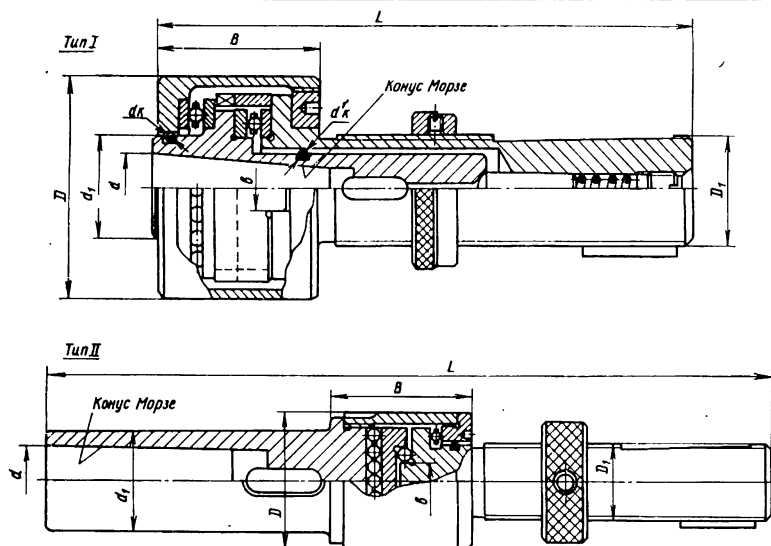


Параметр	Отверстие под конусную втулку											
	8,60		11,61		14,91		16,91		19,61		24,21	
	Поводковый паз											
	3,5	4,0	4,5	5,1	5,7	6,4	7,2	8,2	10,2	11,3	13	14,8
D , поле допуска $h6$	20		20		26		36		44			
T	20×2		20×2		26×2		36×3		44×3			
L	95		95		105		125		145			
D_1	12		16		25		28		34			
l	15		22		18		18		17			
l_1	18		25		25		25		25			
k	14		14		20		24		28			
D_2	38		45		55		72					
B	30		35		42		50					
b , поле допуска $e8$	8		10		12		14					
d_2	2,0		2,0		2,0		4,0					

Примечания: 1. d_2 — диаметр резиновых колец; наружный диаметр колец должен быть на 0,6—0,7 мм более посадочного отверстия; T — резьба трапецеидальная.
2. L_1 — длина, определяется в зависимости от условий применения.

3. Исполнительные размеры хвостовика D — по табл. 3.4. Размеры разрезной втулки для крепления инструмента с цилиндрическим хвостовиком и квадратным поводком — по табл. 1.

10. Размеры патронов плавающих, мм

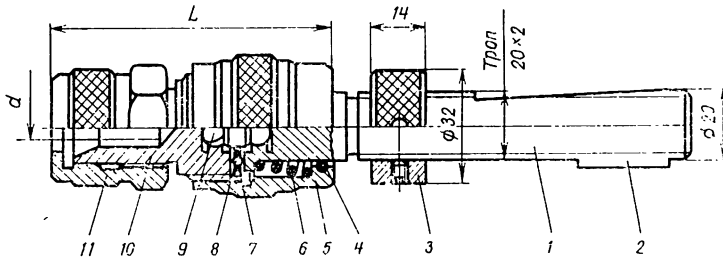


Параметр	Тип I							
	Хвостовик D_1							
	26		36		44			
Конус Морзе	1	2	2	3	3	4	4	
D	45	55	72	90				
B	36	42	50	60				
L	140	145	165	175	195	205		
d	12,065	17,780	23,825	31,267				
d_1	20	28	35	45				
b , поле допуска $e8$	10	12	14	16				
T	26×2		36×3		44×3			
$dk; dk'$	4; 3			5; 4				

Параметр	Тип II							
	Хвостовик D_1							
	20		26		36		44	
Конус Морзе	1	1	2	3	4	4		
D	28	40	45	62				
B	35	40	45	60				
L	190	200	230	260	310	335		
d	12,065	17,780	23,825	31,267				
d_1	20	26	32	40				
b , поле допуска $e8$	6	8	10	12				
T	20×2		26×2		36×3		44×3	
$dk; dk'$	—3			—4				

Примечание. Наружный диаметр хвостовика D_1 с полем допуска $h6$. dk и dk' — диаметры резиновых колец, наружный диаметр колец должен быть на 0,6—0,7 мм более посадочного отверстия. T — резьба трапецидальная.

11. Патрон плавающий цапговый (комплектующие детали)



№ поз.	Наименование деталей	Сталь	Термообработка	Твердость HRC
1	Оправка	20X	Цементация, закалка	50—55
2	Шпонка	45	—	—
3	Гайка	45	Закалка	35—40
4	Кольцо резиновое диаметром 2 мм	—	—	—
5	Гайка	45	Закалка	40—45
6	Пружина	65Г	—	—
7	Сепаратор	20	—	—
8	Шарик $\varnothing 3$	ШХ15	—	—
9	Поводок	У7А	Закалка	50—55
10	Втулка	20X	Цементация, закалка	55—60
11	Гайка	6	Закалка	40—45

Примечание. Детали: 3, размеры — табл. 2; 7 — после установки шариков углы отверстий закернить; 1 и 10 — резьбу от цементации предохранить. Кольцо 4 внутренний диаметр 20 мм; шпонка 2 по СТ СЭВ 189—75.

12. Размеры деталей плавающего патрона, мм

№ поз.	Параметр	d для хвостовиков		Эскиз
		3—6	6—10	
10	d, поле допуска H7	19	16	
	d ₁	15,4	21,4	
	D, поле допуска g6	20	25	
	L; l	46; 30	56; 40	
	l ₁ ; l ₂	16; 30	20; 38	
	D ₁	M22 × 0,75	M27 × 1	
11	D; D ₁	32; 30	38; 36	
	D ₂ ; D ₃	21; 36,9	26; 41,6	
	d ₂ , поле допуска H7	20	25	
	d; d ₃	12; 23	16; 28	
	d ₁	M22 × 0,75	M27 × 1	
	s	32; 0,3	36; 0,3	
	L; l	32; 9	42; 12	
	l ₁ ; l ₂	12; 10	16; 15	

в табл. 22. Тип I предназначен для нарезания резьб с опережающей подачей шпинделя, а тип II — с отстающей.

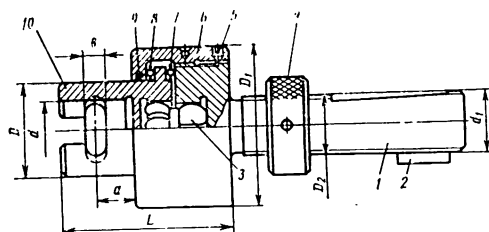
Крепление метчиков осуществляется в разрезной втулке с укороченным конусом Морзе. Исполнительные размеры деталей 9, 10 и 2 приведены в табл. 23 и 24.

Компенсирющие патроны для нарезания резьб диаметром от М6 до М30 приведены в табл. 25. Патроны используются для опережающей подачи шпинделя за счет сжатия пружины.

Патрон типа I применяется в шпинделях насадок и шпиндельных коробок, а тип II — при нарезании резьб с использованием быстросменного патрона (см. табл. 18). Исполнительные размеры хвостовиков берутся из табл. 21. Втулки разрезные для метчиков могут использоваться по табл. 24 укороченные или по табл. 1 — нормальной длины. Общая длина L устанавливается конструктивно. Исполнительные размеры оправки и хвостовика приведены в табл. 26 и 27.

Резьбовые копиры служат для нарезания резьб с использованием резьбовой пары с шагом, соответствующим нарезаемой резьбе. При использовании многошпиндельных коробок или насадок одновременно с выполнением других операций

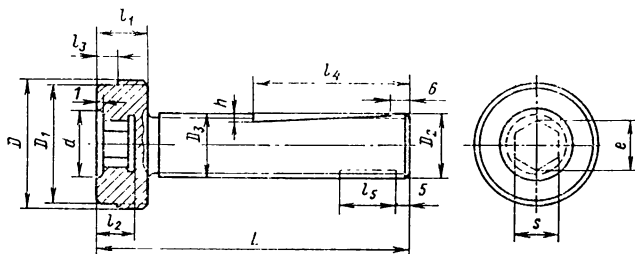
13. Размеры патронов плавающих для борштанг, мм



d_1 , поле допуска H11	D	b	a	D_1	L	d_1 , поле допуска h6	D_2 резьба трап.	Кольцо резиновое 9 (внутренний диаметр)
24	44	11	16	80	200	26	26×2	44
34	58	14	22	92	255	96	36×3	58
48	72	18	30	108	280	44	44×3	72

Примечание. Гайка 4 — табл. 4; винт 5 М6×5 по ГОСТ 1477—75*; шарик 7 диаметром 5; кольцо резиновое 9, сечение диаметром 3; шпонка 2 по СТ СЭВ 189—75.

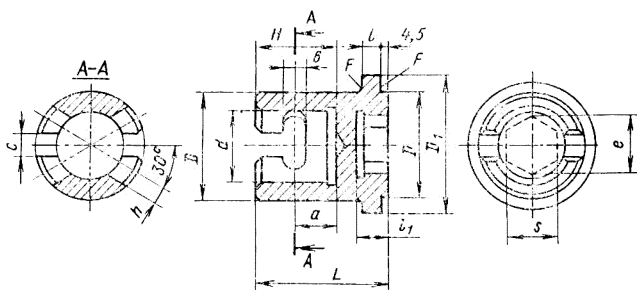
14. Размеры хвостовиков (деталь 1), мм



D резьба	L	D_1 D_2		D_3 , резьба трап.	d	l_1	l_2	l_3	l_4	h	s +0,3	e
		Поля допусков										
		g6	h6									
M68×2	135	65	26	26×2	44	28	12	14	50	1,5	22,1	25,4
M80×2	160	77	36	36×3	58	32	18	16	58	2	32,2	37,2
M95×2	180	92	44	44×3	72	36	20,5	16	65	2	36,2	41,8

Примечание. Материал — сталь 20Х по ГОСТ 4543—71*, цементировать до HRC 55—60, резьбу от цементации предохранить.

15. Размеры втулки (деталь 10), мм



d , поле допус-ка H11	H	a	b	c	h	D	D_1	L	l	l_1	s +0,3	c
24	30	16	11	11	5,5	44	60	50	8	12	22,1	25,4
34	40	22	14	14	7	58	74	65	10	18	32,2	37,2
48	55	30	18	18	9	72	88	85	10	20,5	36,2	41,8

Примечания: 1. Материал — сталь 20X по ГОСТ 4543—71*, цементировать* закалывать до HRC 55—60; слой цементации 0,5—0,8 мм.

2. Отклонение от параллельности торцов — не более 0,01 мм. Отклонение от перпендикулярности торцов к оси отверстия d — не более 0,02 мм.

для нарезания резьб применяются оправки, схема которых приведена на рис. 2. Резьбовая копирная втулка 2 закрепляется в кондукторной плите 4 и направляет резьбовой копир 1, на одном конце которого закреплен патрон для метчика, а на другом, в пазу хвостовика, размещена подпружиненная шпонка 3. Длина L хвостовика зависит от минимально допустимой величины l_{\min} и определяется по формуле

$$L = l_{\min} + l_1 + l_2 (1 - k),$$

где l_1 — величина хода силовой головки при рабочей подаче в мм; l_2 — величина хода метчика в одном направлении; $l_{\min} > d$ копира (хвостовика).

$$k = \frac{s_1}{s_2},$$

где s_1 — рабочая подача силовой головки в мм/мин, s_2 — подача метчика в мм/мин.

Резьбовые копиры для нарезания резьб диаметром от М6 до М30 приведены в табл. 28. Корпус копира снабжен пружиной, позволяющей компенсировать разницу в допуске на шаг резьбы метчика и копира. Исполнительные размеры корпуса копира и оправки приведены в табл. 29 и 30.

При использовании шпиндельных коробок для нарезания резьб применяются также копирные резьбонарезные пиноли, состоящие из вращающе-

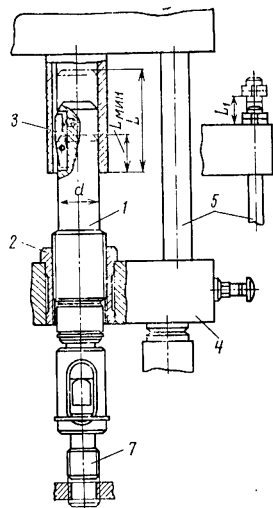


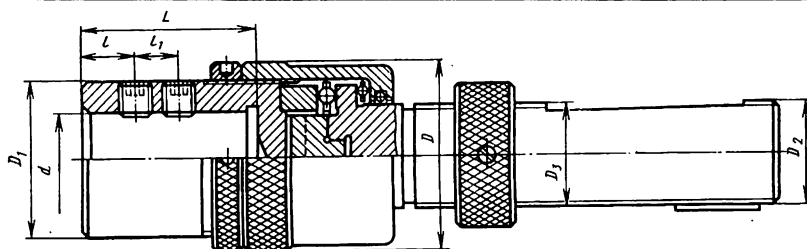
Рис. 2

16. Размеры деталей патрона, мм

№ поз.	Наименование	Параметр	№ патрона			Эскиз
			1	2	3	
3	Поводок	D	24,5	35,5	40,4	
		d	18	25	27	
		$L \dots 0,2$	28	40	45	
		l	12	18	20	
		l_1	6	9	10	
		R	30	45	50	
		R_1	12,5	18,4	20,8	
		R_2	11	16	18	
$s \dots 0,28$	22	32	18			
6	Муфта	D	80	92	108	
		D_1 резьба	M68	M80	M95	
		d	46	61	75	
		d_1	68,5	80,5	96	
		d_2 , поле допуска H7	65	77	92	
		L	54	60	64	
		$l; l_1$	46; 32	52; 34	56; 38	
		$l_2; l_3$	22; 14	24; 15	26; 18	
7	Сепаратор	D	60	74	89	
		d	45	59	73	
		d_1	52,5	66,5	81	
		α	18°	15°	10°	
		Количество отверстий	20	24	30	

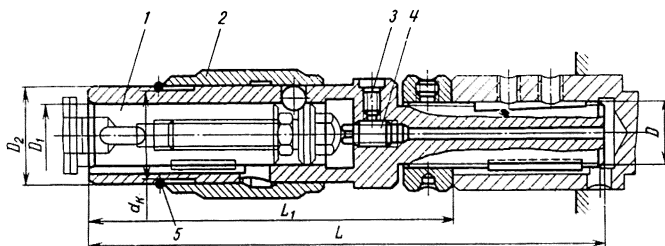
Примечание. Материал детали 3 — сталь У7А по ГОСТ 1435—74, закалять до HRC 50—55. Материал детали 6 — сталь 20X по ГОСТ 4543—71*, цементировать, закалять до HRC 55—60, резьбу от цементации предохранить. Материал детали 7 — сталь 20 по ГОСТ 1050—74**. Отверстия диаметром 5,2; после укладки шариков углы закернить.

17. Размеры патронов плавающих, мм



d , поле допуска H7	L	D	D_1	l	l_1	D_2 , поле допуска h6	D_3 резьба трап.	Винт по ГОСТ 11738-72
22	52	50	39	18	15	26	26 × 2	M10 × 10
32	60	65	52		18	36	36 × 3	M12 × 15
40	65	76	64	22	18	36	36 × 3	M16 × 18
50	70	98	85			44	44 × 3	
60	75	105	90			60	60 × 3	

18. Размеры патронов быстросменных и комплектующих деталей, мм



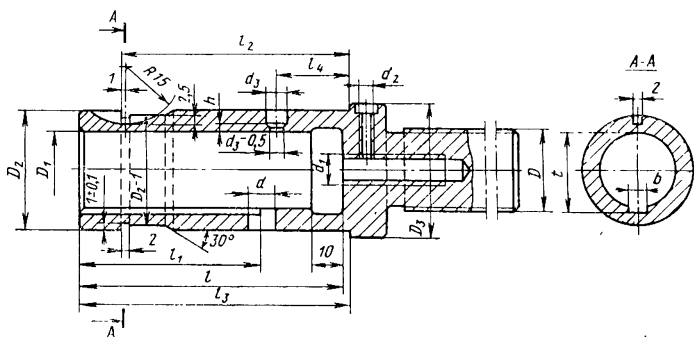
D	D_1	D_2	L_1 наим.	L	Упор 4		Кольцо 5	Винт 3 по ГОСТ 1477-75	Шарик диаметр
					d^{**}	l^{**}			
14	14	22	110	170	M8	28	18	M6 × 8	5
20	20	30	125	195		27	7		
26	26	38	145	225	M10	30	33	M8 × 8	8
36	36	50	170	255			45		9
44	44	65	190	270			60		12,7

* Шпоночный паз под шпонку хвостовика инструмента.

** Хвостовики патронов — см. в табл. 18.

Примечание. Внутренний диаметр кольца в свободном состоянии, диаметр проволоки 1,1 мм. d — диаметр упора, l — общая длина; d_K — диаметр резинового кольца.

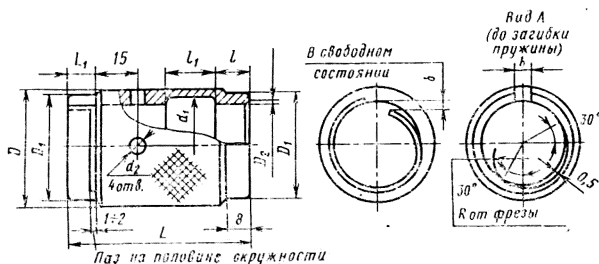
19. Размеры корпусов (деталь 1), мм



Параметр	Диаметр хвостовика D				
	14	20	26	36	44
D_1 , поле допуска $H7$	14	20	26	36	44
D_2 , поле допуска $e8$	22	30	38	50	65
D_3	24	32	40	52	68
$l \pm 0,5$	80	95	115	135	145
l_1	70	73	80	100	120
l_2	70	76	82	88	94
l_3	88	100	120	142	150
l_4	20	20	22	24	26
d	6	6	8	10	14
d_1 резьба	M8		M10		
d_2 резьба	M6		M8		
d_3 , поле допуска $H9$	5,0	7,0	8,0	9,0	12,7
b	3,5	4,5	5,5	6,5	9,0
b , поле допуска $f_5/6$	4	5	6	8	12
$t \pm 0,1$	15,6	21,3	28,3	37,7	46,9

Примечание. Материал — сталь 40X, закалить до $HRC\ 38-42$. Блужение D_1 относительно D — не более $0,025$ мм. Размеры хвостовика — см. табл. 18.

20. Размеры втулок (деталь 2), мм



D -0,1	D_1	D_2 , поле допуска II9	L	l	L_1	d_1 +0,2	h	l_1
26,5	24,4	22	55	12	7	24,2	1,5	15
36,5	33,7	30	60	12	8	34,2	2,0	15
45	41	38	65	14	10	42,2	2,0	18
58	53,5	50	70	15	12	54,5	3,0	20
75	68,5	65	75	15	12	70	3,0	20

гося копира, вставляемого в шпиндель, и неподвижной копирной гайки. В процессе вращения шпинделя копир с закрепленным в патроне метчиком перемещается по копирной гайке, имеющей шаг нарезаемой резьбы. Пиноли двух исполнений приведены в табл. 31 и показаны на рис. 3. Пиноль предусматривает боковой съем инструмента. Комплектующие детали пинолей приведены в табл. 32.

Исполнительные размеры и чертежи деталей пиноли типа I приведены в табл. 33, 34 и 35, а типа II — в табл. 36 и 37.

Державки резцовые применяются в насадках для выполнения резличных операций при обработке отверстий: растачивание канавок, подрезка торцов, снятие фасок, обработка фасонных поверхностей, а также для многопереходной обработки. Ниже приводятся конструкции резцовых державок для выполнения наиболее распространенных технологических операций. На рис. 4 показана конструкция державки для растачивания канавок в отверстиях и подрезки наружных и внутренних торцов. Державка крепится на силовой головке ГСФ-02 четырьмя винтами с предвартительным центрированием на передней плите головки. Стержень 1 регулируемого упора закрепляется на неподвижном основании головки. Величина радиального хода ползуна с резцедержателем 2 устанавливается с помощью регулируемого упора, оснащенного зажимами 3 и 4. Наибольший диаметр обработки настраивается перемещением резцедержателя 2 относительно оси державки путем поворота червяка 5. Величина радиальной подачи ползуна равна величине подачи силовой головки. Механизм радиальной подачи вмонтирован в подвижный корпус 6 и представляет собой косозубые реечные пары, причем рейка 5 ползуна выполнена в виде червяка. Радиальная подача резцедержателя происходит при дальнейшей подаче головки после того, как подвижный корпус 6 останавливается упором 1. При этом хвостовик 8, преодолевая усилие пружины 7, приводит в движение механизм радиальной подачи. Перемещение резцедержателя 2 в корпусе 6 происходит в пазу, выполненном в виде «ласточкина хвоста». Растачивание канавок в отверстиях с использованием насадки или шпиндельной коробки может также выполняться державкой, приведенной на рис. 5. Державка представляет собой цилиндрический корпус, который в процессе работы направляется со скользящей посадкой во втулке. Шток 1, перемещаясь вдоль оси, при-

Торец цилиндрической коробки

Тип I

Плита координат

310

125 мм (в начале рабочего хода)
max = 125 + a (величина регулировки)

L_1

L_2

H

14

7

2

15

14

d_2

4

7

6

5

13

45

130

40 в конце

максимального

рабочего

хода

100 в начале

рабочего

хода

7

5

6

24

57

65

158

D_1

D_2

D_3

D_4

D_5

D_6

D_7

8

8

12

13

3

10

7

1

a

d_1

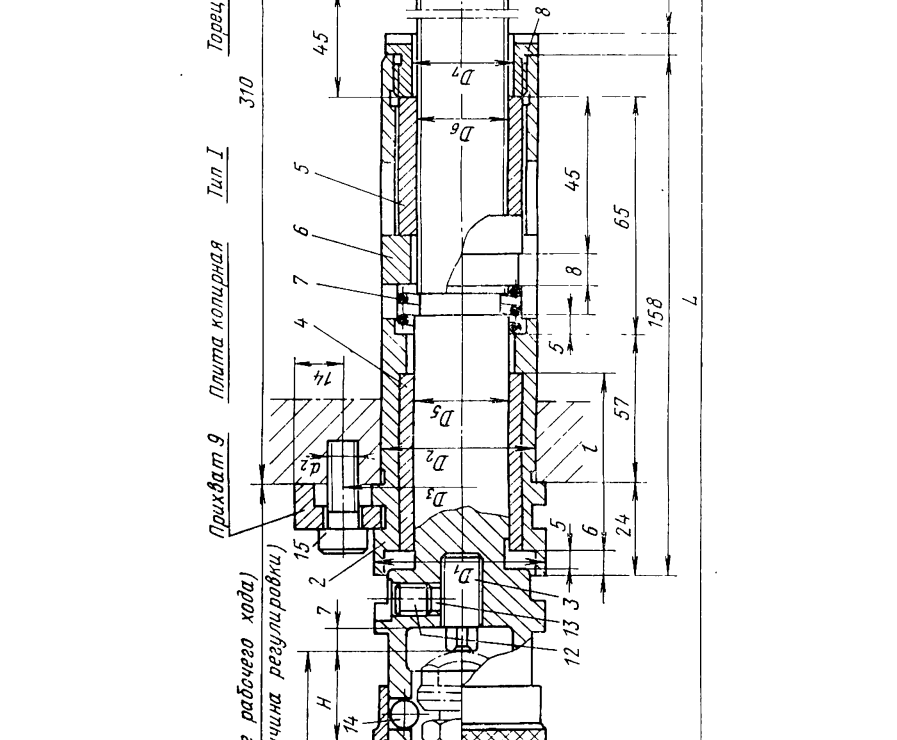
L

L

L

L

L



Таб. II

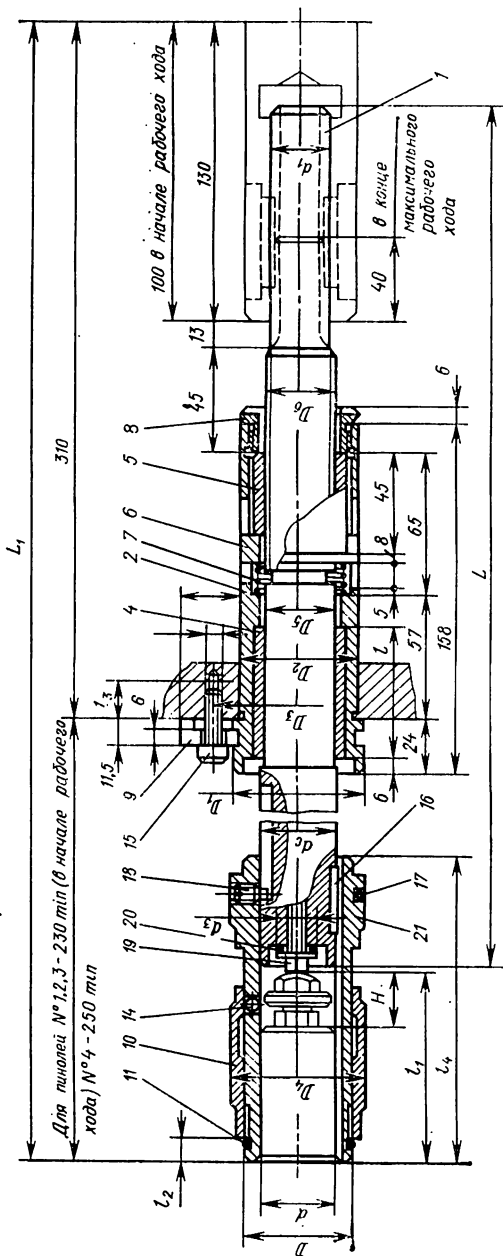


Рис. 3

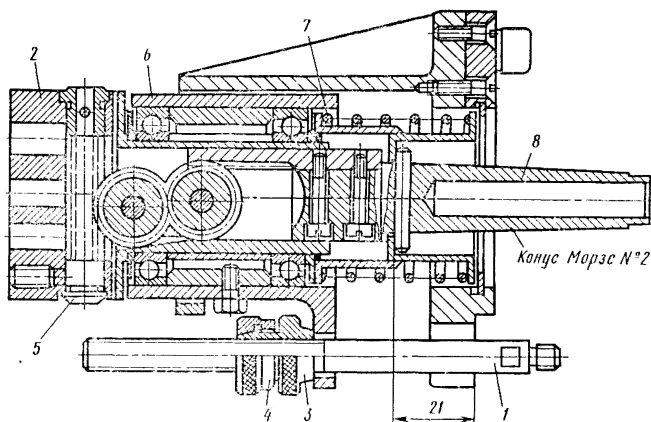


Рис. 4

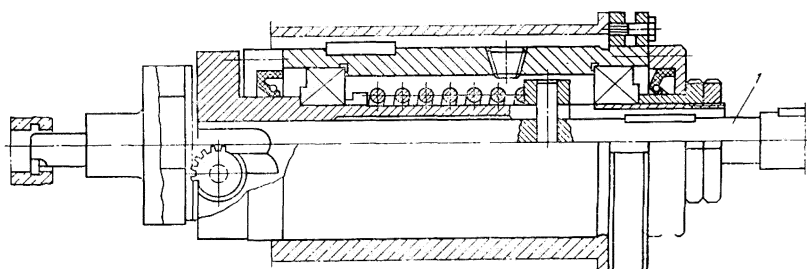


Рис. 5

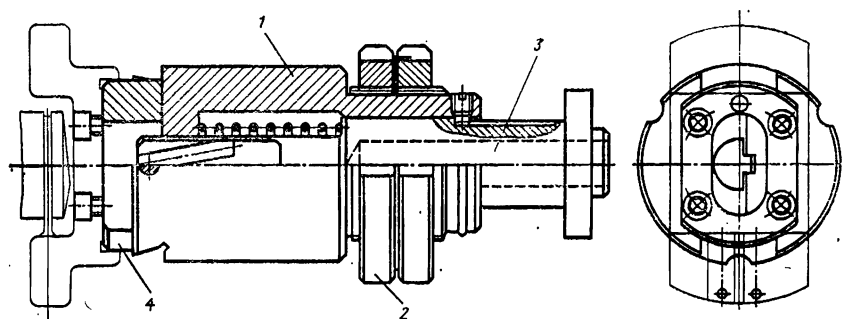


Рис. 6

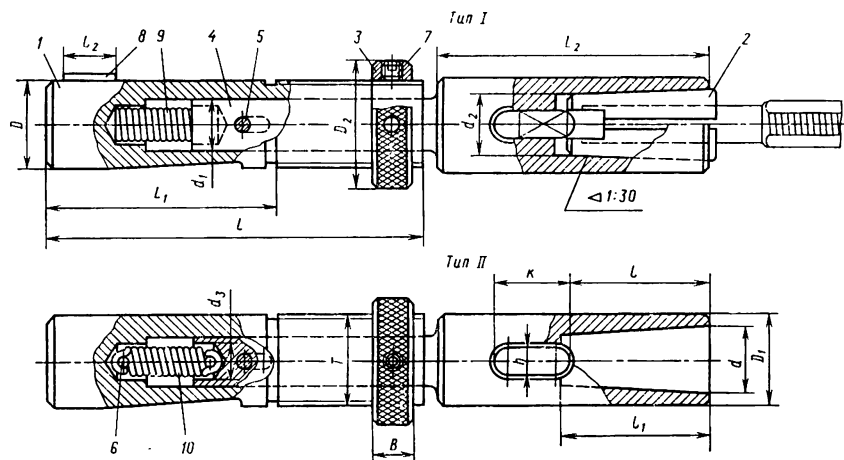
водит в действие с помощью реечного механизма резцедержатель, который, вращаясь, перемещается вместе с резцом перпендикулярно оси штока.

Державка для обработки канавки, расположенной на цилиндрической поверхности, приведена на рис. 6. В процессе работы державка 1 направляется в кондукторной втулке. При упоре в кондукторную втулку гайки 2 расположен-

21. Размеры хвостовиков инструментов, мм

Эскиз	Параметр	Хвостовик, D , поле допуска $h6$						
		14	20	26	36	44	60	
	T	14×2	20×2	26×2	36×3	44×3	60×3	
	L	90	110	120	150	170	190	
	l	30	40	45	60	75	90	
	l_1	40	47	50	58	65	80	
	l_2		3,0			4,0		
	l_3	—	1	5	8	15	20	
	l_4	20	1	25	32	36	50	
	h		2,5		3,5	4,0	4,5	
	h_1	—		1,5		2,0	2,5	
	D_1	25	30	40	50	65	80	
	H	12		20		25	30	
	Винт		M6×5		M8×6		M10×8	
	Шпонка							
	сечение		4×4	5×5	6×6	8×7	12×8	12×10
	l_4	20	25	25	32	36	50	
L	65	76	92	105	112	—		
d	M8	M10	M12	M16	M20	—		
l	55	65	80	90	100	—		
D_1	13,8	19,7	25,7	35,6	43,6	—		
$h_{\text{нам}}$	20	22	27	32	35	—		
Шпонка								
сечение		4×4	5×5	6×6	8×7	12×8	—	
l_1	20	25	25	32	36	—		
Гайка	M8	M10	M12	M16	M20	—		

Примечание. Шпонка по СТ СЭВ 189—75; гайка по ГОСТ 2524—70*. Винт по ГОСТ 1477—75; T — резьба трапецидальная.

22. Размеры инструментальных втулок компенсаторных и комплектующих деталей, мм


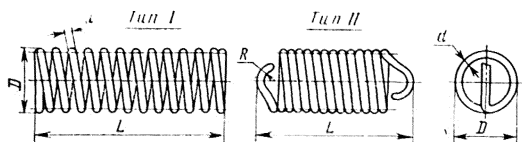
№ поз.	Параметр	Отверстие d под конусную втулку												
		8,60	11,61	14,31	16,91	24,21								
		h поводкового паза												
		3,5	4,0	4,5	5,1	5,7	6,4	7,2	8,2	10,2	11,3	13	14,8	
1	D , поле допуска $h6$	14	20	26	36									
	l	14×2	20×2	26×2	36×3									
	L	80	95	105	125									
	L_1	30	40	45	60									
3	D_2	25	30	40	50									
	B	12	20	20	20									
4	d_1 , поле допуска $e8$	6,5	12	16	22	22								
	D_1	14	18	25	28	34								
	d_2	7,9	10,9	16,2	18,9	24,5								
	d_3	—	7,0	11	13	17								
	$l; l_1$	15; 18	22; 25	20; 25	18; 25	17; 25								
	k	14	14	16	20	24								
5	Штифт по СТ СЭВ 239—75	4×12	5×16	5×25	6×30									
6		—	3×11/18	3×15/24	3×20/34									
7	Винт	M6×8			M8×10									
8	Шпонка по СТ СЭВ 189—75	20	25	25	32									
		4×4	5×5	6×6	8×7									
9	Пружина	5×30	6×30	10×35	12×40									
10	Пружина	—	6×20	10×20	12×35									

Примечания: 1. Для $D = 14$ мм применяется только втулка типа I. Размеры конусной втулки — табл. 24; размеры пружин 9, 10 — табл. 23. Материал втулки и державки — сталь 40X, HRC 38—42.

2. В знаменателе — длина штифта для запрессовки в корпусе втулки.

3. L_2 определяется в зависимости от условий применения. Исполнительные размеры хвостовика D — табл. 21.

23. Размеры пружин (детали 9 и 10), мм

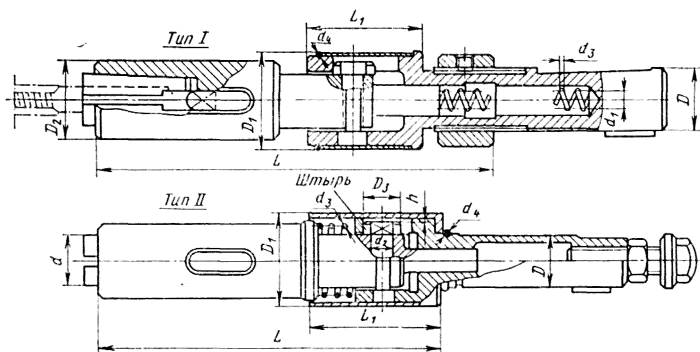


Параметр	Пружины							
	сжатия (тип I)				растяжения (тип II)			
	Для инструментальных втулок D							
	14	20	26	36	14	20	26	36
D	5	6	10	12	—	6	10	12
L в свободном состоянии	30	30	35	40	—	18	20	25
d	1,0	1,6	2,0	2,5	—	1,0	1,6	2,0
R	—	—	—	—	—	2,5	2,5	2,5
Число витков	10	12	13	11	—	10	10	12

Примечание. Концы пружины типа I по 0,75 витка подогнуть и шлифовать. Материал — сталь 65Г.

24. Размеры втулок разрезных (деталь 2), мм

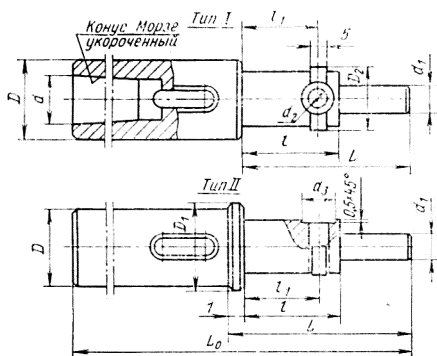
d	D	L	h	l	b	Эскиз		
Поля допусков								
H9	h9							
4,5	8,60	18	3,5	6,0	1,5			
5,0			4,0					
5,5			4,5					
6,0			5,1					
7,0	11,73	25	5,7	8,0	3,0			
8,0			6,4					
9,0			7,2					
10			8,2					
12	17,03	25	10,2	8,0	3,0			
14			11,3					
16	19,73	25	13,0	8,0	3,0			
18	24,33	25	14,8	8,0	3,0			

25. Размеры патронов компенсирующих для метчиков и комплектующих деталей, мм


Тип	Параметр	Нарезаемая резьба								
		М6—М10		до М12		До М14	До М20	До М22	До М30	
		12	16	16	20	24	28	34	42	
	D_2	12	16	16	20	24	28	34	42	
	d	8,6	11,61	11,61	14,31	16,91	19,61	24,21	31,267	
I	D , поле допуска h6	14		20		28		36		
	D_1	24		32		42		55		
	Штирь	D_3	9		12		18		21	
		d_2	6,5—0,03		8—0,03		12—0,035		14—0,035	
$H_{-0,1}^{-0,3}$		2,2		3,2		3,8		4,8		
I	Пружина	d_1	5		8		12		16	
		d_3	1,0		1,6		2,0		2,5	
		t	1,5		2,5		3,6		4,2	
		t_1	73		57		64 72		98	
II	Пружина	d_1	20		25		36		45	
		d_3	2,0		2,0		3,0		4,0	
		t	5,0		7,2		10		11	
		t_1	30		35		30		35	

Примечание. t_1 — длина пружины в свободном состоянии; t — шаг витков; D_2 — наименьший диаметр. Кольцо $d_4 = 2$ мм, внутренний диаметр для патрона типа I — $D_{\text{вн}} = D_1 - 2$ мм, типа II — $D_{\text{вн}} = D - 2$ мм.

26. Размеры оправок, мм



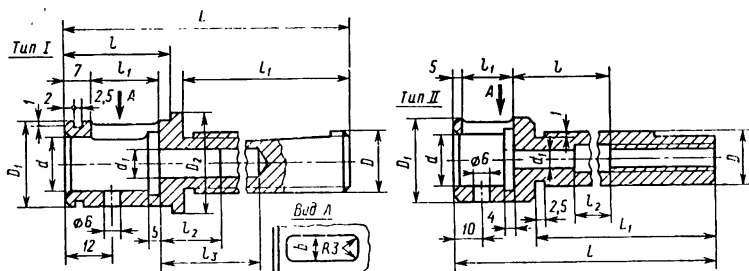
Тип	Параметр	D						
		12	16	16	20	24	28	42
		d						
		8,6	11,61	11,61	14,31	16,91	19,61	31,267
I	D_2 , поле допуска f_7	15		20		28		38
	d_2 , поле допуска $H9$	6,5		8,0		12		14
	d_1 , поле допуска $e8$	6,5		10		14		18
I	L	50		55		63		70
	l	26		30		36		38
	l_1	20		24		26		28
II	L	54		64		76		63
	l	31		41		41		50
	l_1	26,5		35		32		39,5
	D_1	20,5		27,5		37,5		49,5

Примечания: 1. D — наименьший диаметр; L_0 — общая длина устанавливается конструктивно.

2. Материал — сталь 40X, закалять до HRC 40—45.

3. Биение отверстия конуса Морзе относительно D_2 не более 0,03 мм на оправке длиной 100 мм.

27. Размеры хвостовиков, мм



Общие					Тип I							Тип II						
D	D_1	b $\pm 0,2$ $\pm 0,4$	d	d_1	D_2	L	L_1	l	l_1	l_2	l_3	L	L_1	l	l_1	l_2		
Поля допусков			Поля допусков														$H7$	$H9$
$h6$	$js6$		$H7$	$H9$														
14	21	7,0	15	7	24	115	80	28	19	28	65	92	65	31	16	18		
20	28	8,5	20	10	32	132	95	32	22	30	80	107	75	40	19	22		
26	38	13	28	14	42	150	105	38	28	30	80	132	90	50	24	25		
36	50	15	38	18	55	175	125	42	32	32	90	156	105	65	28	42		

Примечание. Материал — сталь 40X закалывать на длине $L - L_1$ до HRC 48—55. Биение отверстия d относительно D не более 0,03 мм.

ный внутри шток 3 сжимает пружину и заставляет перемещаться каретку 4 с помощью наклонной шпонки штока.

Каретка 4 перемещается в пазу державки, имеющей форму «ласточкина хвоста». На каретке устанавливают смежные державки для крепления реза. Упорные гайки служат для настройки нужного положения реза.

Для обточки торцевой сферической поверхности на рис. 7 приведена типовая конструкция державки. Державка закрепляется в шпинделе насадки или силовой головке пильного типа и во время работы направляется кондукторной втулкой.

В корпусе державки 1 смонтирован вкладыш 2 с набором зубчатых колес и плунжер 3, на одном конце которого находятся рейка и пружина 4.

В передней части корпуса в пазу, выполненном по радиусу, установлена резцедержавка 5. На державке нарезан зубчатый сектор, который зацепляется с зубчатым колесом.

В процессе обточки гайки 6 упрутся в торец вращающейся кондукторной втулки и устанавливают державку в исходное положение. При дальнейшем перемещении плунжера 3 рейка вращает зубчатые колеса, перемещающие резцедержавку 5.

При обратном ходе шпинделя пружина 4 отводит резцедержавку в исходное положение.

Типовая конструкция державки для растачивания широких канавок в отверстиях показана на рис. 8. В корпусе 1 имеется наклонное отверстие для направления плунжера 2 с закрепленной на нем резцовой оправкой 3. Второй конец плунжера снабжен штифтом 4, концы которого запрессованы во втулке 5. Регули-

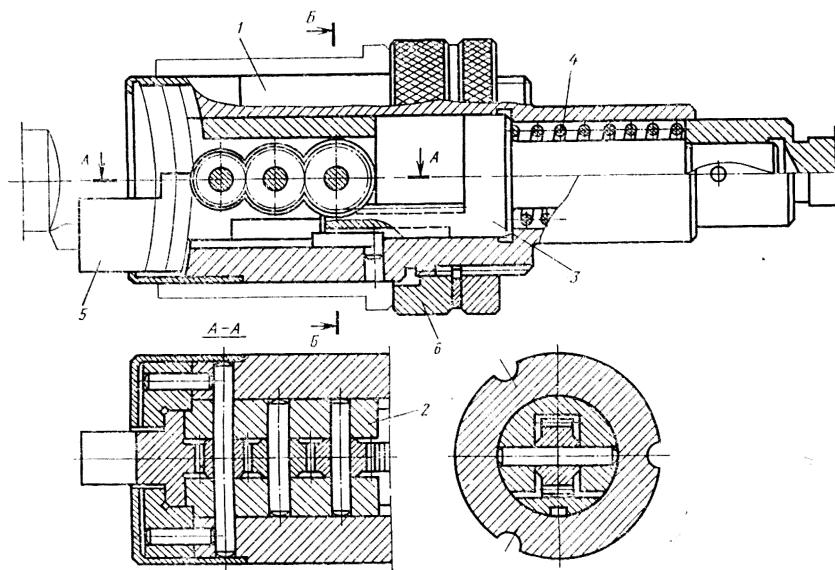


Рис. 7

ровочные гайки 6 используются для установки начала радиального врезания реза. Пружина 7 служит для оказания давления на торец плунжера 2. Гайки 8 служат для установки глубины врезания реза. Общий вылет державки устанавливается гайкой 9. Передний конец направляется во вращающейся кондукторной втулке, смонтированной в приспособлении на игольчатых и упорном подшипниках. Во втулке 10 установлена пружина 11 и шайба 12. Сила пружины 11 должна быть больше силы пружины 7. При осевом перемещении державки упирается в шайбу 12 и при помощи пружины 11 останавливает плунжер 2. В результате движения корпуса 1 относительно плунжера 2 оправка 3 с резцом получает радиальное перемещение для врезания реза. При упоре гайки 8 в торец втулки 5 прекращается врезание. Дальнейшее перемещение корпуса обеспечивает осевую подачу реза. Для обеспечения вращения кондукторной втулки предусмотрена подпружиненная шпонка 13, закрепленная в корпусе 1.

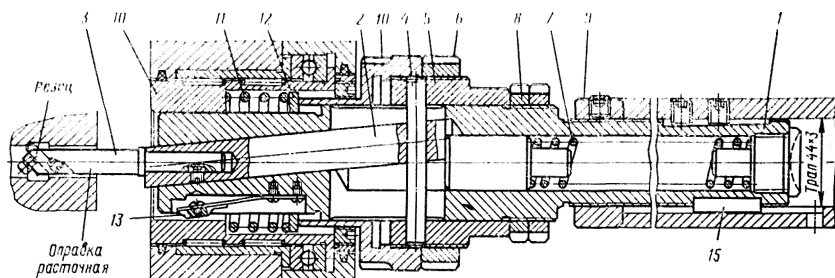
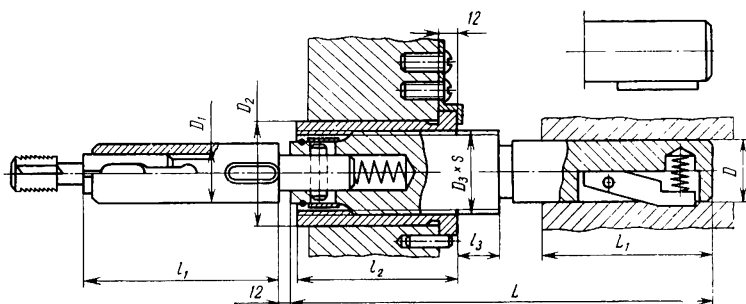


Рис. 8

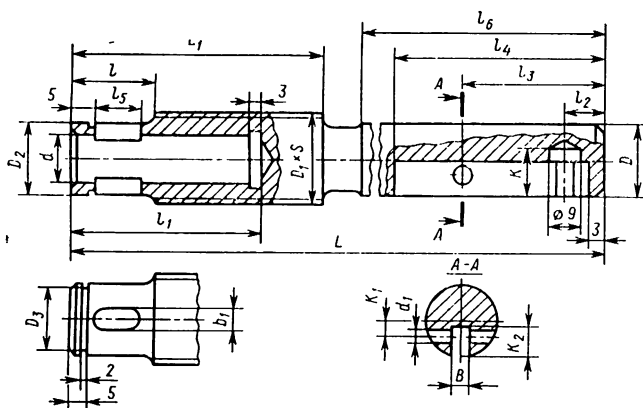
28. Размеры резьбовых копиров, мм



Параметр	Нарезаемая резьба				
	M6—M8		M6—M16		M20—M30
	№ копира				
	1		2		3
D_1	20	26	26	35	41
D , поле допуска $g6$	19		26		36
D_2	35		45		62
$D_3 \times s$	24		33		48
l_1	80	96	98	98	108
l_2	40		48		55
l_3	30		28		40
K_{min}	20		25		35
Конус Морзе	1	2	2	3	4
Пружина $d \times D' \times l$	2 × 10 × 25		1,6 × 16 × 50		2 × 25 × 55
Штифт	6 × 17		6 × 25		10 × 35

Примечание. Положение копира дано в конце рабочего хода силовой головки. Длина L определяется конструктивно. Пружина d — диаметр проволоки; D' — наружный диаметр и l — длина в свободном состоянии. s — по шагу нарезаемой резьбы. Пружина шпонки $0,8 \times 8 \times 18$ мм. Внутренний диаметр кольца запорного — 1,5 мм, сечение проволоки 2 мм.

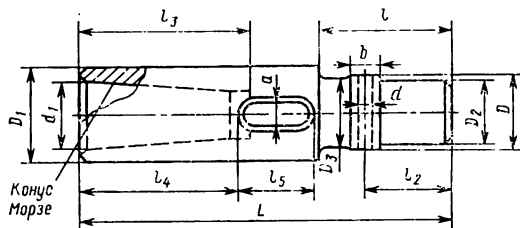
29. Размеры корпуса копра, мм



№ копра	D D_2		l	d , поле допуска H7	l_1	l_2	k	d_1 , поле допуска H7	k_1	l_3	B , поле допуска f7	k_2	l_4	l_6
	Поля допусков													
	g6	h9												
1	19	18	21	13	52	14	14	3	4	40	5	10	62	80
2	26	26		19	65	18	18	4	6	48	6	13	72	90
3	36	38	26	28	80		20	5	8	50	8	18	78	110

Примечания: 1. Материал — сталь 40X, закалывать до HRC 40—45.
 2. $D_2 = D - 2$ мм; $l_6 = l - 6$ мм. Размеры копра № 1 — $D_1 = 24 \times s$; $L_1 = 75$; № 2 — $D_1 = 38 \times s$; $L = 80$ и № 3 — $D_1 = 48 \times s$; $L = 90$. Шаг резьбы p берется равным шагу нарезаемой резьбы.
 3. Биение отверстия d относительно D не более 0,02 мм. Биение среднего диаметра резьбы D_1 относительно d не более 0,04 мм.

30. Размеры оправки, мм



Параметр	Резьба				
	M6—M8	M6—M16	M14—M22	M20—M30	
D_1	20	26	28	35	42
d_1	12,065	17,780	23,825	31,267	
D , поле допуска g_6 L	117	13 132	19 142	28 160	
D_2 , поле допуска e_8 D_3 ; l_2		41; 21 13	50; 30 19	60; 38 28	
b ; d , поле допуска $H7$ d_2		12; 16	18; 25	27; 31 14; 10	
l_3 ; l_4 l_5 ; a	9,7 56; 52 16; 5,4		10; 6 14,9	21,2 63,2; 58 27; 8,2	29 70,7; 63 32; 12,2

Примечание. Материал — сталь 40X закалывать до HRC 40—45. Биезна конуса Морзе относительно D не более 0,03 мм на оправке длиной 100 мм.

31. Размеры пинолей резьбонарезных типа I и II с быстросменным креплением инструмента, мм (см. рис. 3)

№ пиноли	D_p	d , поле до- пуска $H7$	d_1	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	l	l_1	l_2	l_3	l_4	d_2	B	l_4	
1	M6—M12	14	12	22	29	35	26	42	26,5	15	14,5	45	70	8	20		M6	12	130
2	M6—M14	19	14	30	35	30	46	35,5	18	17	45	80	12	22					
3	M12—M20	26	20	38	45	40	60	15	25	24	55	82	8	22			M8	14	132
4	До M24	36	26	50	58	52	72	58	34	33	60	85	6	22					145

Примечания: 1. Величина регулирования рабочего хода $a = 60 - l$.

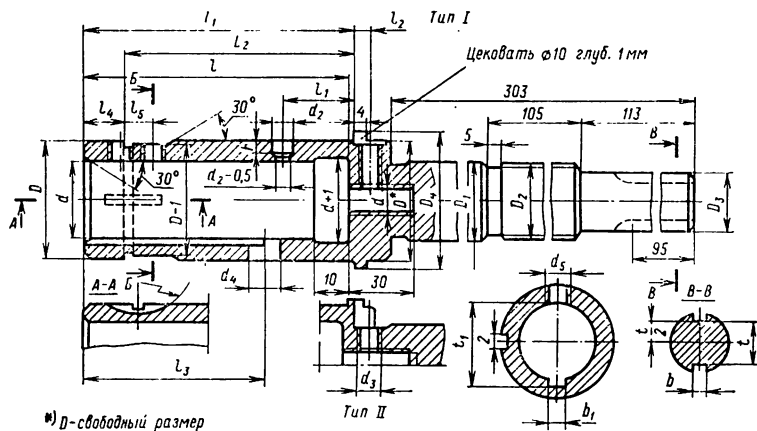
2. Длина пиноли назначается через каждые 10 мм, начиная с 405 мм. B — ширина прихвата; D_p — диаметр нарезаемой резьбы. Пиноли типа I и II изображены на рис. 3.

32. Комплектующие детали резьбонарезных пинолей типов I и II, мм (рис. 3)

№ поз.	Наименование деталей	Тип	Число	№ панели			
				1	2	3	4
1	Копир $D; d$	I, II	1	22; 14	30; 19	38; 26	50; 36
2	Гильза D_3	I, II	1	15	18	25	34
3	Винт	I	1	M8×28 квадрат 5×5×6			
4	Втулка D	I, II	1	20	23	32	42
5	Копирная гайка	I, II	1	14,5×s	17×s	24×s	33×s
6	Муфта d	I, II	1	15	18	25	32
7	Пружина $d \times d_{нар}$	I, II	1	1,6×19	1,6×23	2×31	2×42
8	Втулка D_4	I, II	1	26,5	35,5	45	58
9	Прихват	I, II	2	12×12		20×14	
10	Втулка D_4	I, II	1	26,5	35,5	45	58
11	Кольцо	I, II	1	1,4×18	1,4×27	1,4×33	1,4×45
12	Винт	I	1	—	M8×8		
13	Прокладка медная	II	1	4,5×1,5	6×1,5		
14	Шарик, диаметр	I, II	1	5	7	8	9
15	Винт	I, II	2	M6×18		M8×26	
16	Шпонка	II	1	3×3×20	5×5×25	6×6×25	8×7×30
17	Кольцо $d \times d_{вн}$	II	1	0,6×21	1×30	1×38	1,6×50
18	Винт $d \times l$	II	1	M6×8	M8×11	M8×12	M10×15
19	Винт $d \times d_3 \times l$	II	1	M6×13×20		M10×18×30	
20	Шайба $d_3 \times b$	II	1	13×2		18×3	
21	Втулка $D \times l_4$	II	1	22×130	30×130	38×132	50×145

Примечание. Копир I имеет значения D для пинолей типа I и d для пинолей типа II. Винт 18 по ГОСТ 1478—75. Тип I по табл. 28.

33. Размеры копиров (деталь 1) пиноли типа I, мм



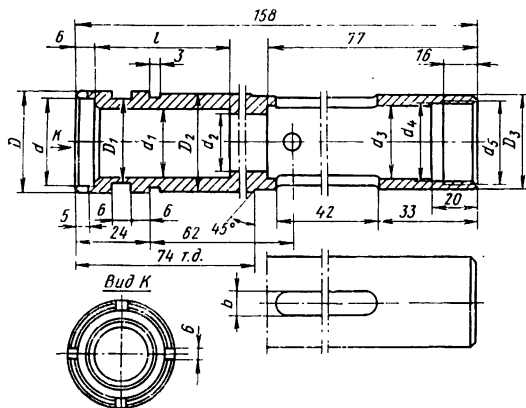
D - свободный размер

Тип II

Параметр	№ пиноли			
	1	2	3	4
	Тип I			Тип II
D_2	14,5×s	17×s	24×s	33×s
D , поле допуска e8	22	30	38	50
D_1 , поле допуска g6	15	18	25	34
D_3 , поле допуска g6	12	14	20	26
D_4	23	31	39	51
$L_1; L_2$	79; 70	88; 76	89,5; 82	94; 88
d , поле допуска H7	14	20	26	36
d_1	M8×1,25	M10×1,5		
d_2 , поле допуска H9	5,0	7,0	8,0	9,0
$l_1; l_2$	20; 15	20,5; 18,5	22,5; 16,5	24; 11
d_3	M6×4	M8×8		
d_5	M6×1		M8×1,25	M10×1,5
d_4	6	8	10	12
l_3	52	58	60	64
$l_4; l_5$	14; 12		16; 14	20; 15
b , поле допуска b12	3	4	5	6
b_1 , поле допуска H9	3	5	6	8
$t; t_1$	7,2; 15,1	8,6; 20,8	12,6; 27,8	18,6; 33,7
h	3,5	5,0	5,5	6,5

Примечание. Материал — сталь 40X, закалить до HRC 40—45. Шаг резьбы $D_2 \times s$ берется равным шагу нарезаемой резьбы. Биение D_2 относительно D_1 не более 0,02 мм. Биение d относительно D_1 не более 0,025 мм.

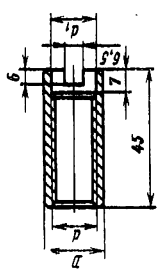
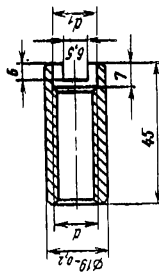
34. Размеры гильз (деталь 2) пиноли типа I, мм



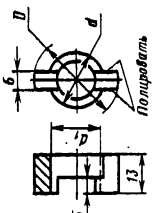
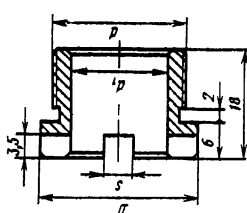
№ пиноли	D	D ₁	D ₂ , поле допу- ска h6	D ₃	d	d ₁ , поле допу- ска H7	l	d ₂	Поле допуска H11		d ₅	d ₆	B
									d ₃	d ₄			
1	29	25	26	25,8	22,5	30	45	16	20	20,4	1M22	5	7
2	35	29	30	29,8	30,5	23		19	24,5	25,3	2M27	6	8
3	45	39	40	39,5	38,5	32	55	26	33	34,3	3M36	8	10
4	58	50	52	51,5	50,5	42	60	35	44	46,3	3M48	8	12

Примечание. Материал — сталь 40X, закалить ТВЧ на длине 74 мм. Биение d₁ относительно D₂ — не более 0,025 мм.

35. Размеры деталей 4, 5, 6 и 8, мм (см. рис. 3 и табл. 32)

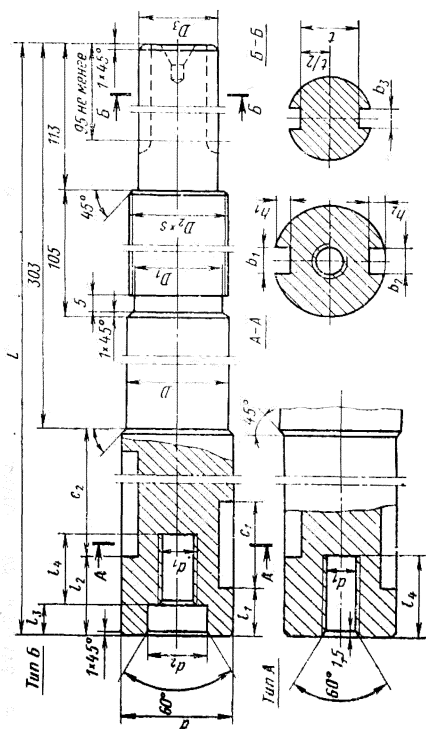
Эскиз	№ дет.	Наименование	Материал	Размеры	№ пиноли			
					1	2	3	4
	4	Втулка	Бронза БрОЦС 4-4-4	d , поле допуска $H7$	20	23	32	42
					15	18	25	34
	5	Копирная гайка	Бронза БрАЖ9-4	d d_1 $D - 0,2$	$14,5 \times s$	$17 \times s$	$24 \times s$	$33 \times s$
					14,8	18	26	35
					19	23	32	42

Продолжение табл. 35

Эскиз	№ дет.	Наименование	Материал	Размеры	№ пиноли			
					1	2	3	4
	6	Муфта	Сталь 45	d d_1 D	15 18 25,5	18 22 29	25 31 39	32 42 50
	8	Втулка	Сталь 35	d D d_1	1М22 25,5 16,5	2М27 29 19	3М36 39 26	3М4S 51 35

Примечание. Отклонение от концентричности D (деталь 8) относительно среднего диаметра резьбы не более 0,2 мм.

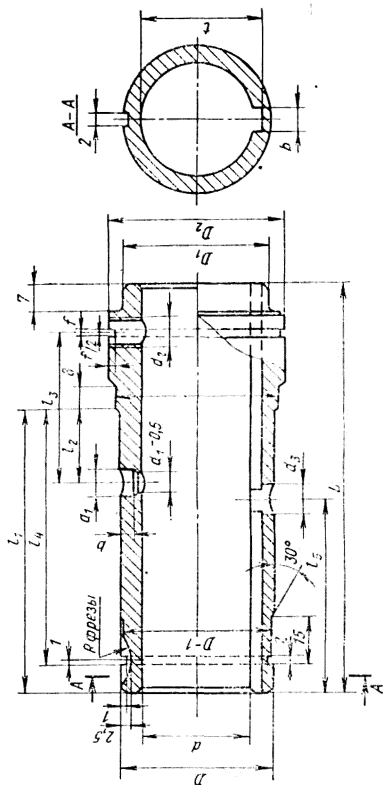
36. Размеры копиров (деталь I) пинноли типа II, мм



№ пи- ноли	Тип	d		D		D ₃	d ₄	D ₁	D ₂	c ₁	c ₂	l ₁	l ₂ ± 0,4	l ₃	l ₄	b ₁	b ₂	b ₃	h ₁	h ₂	t	L _{min}
		Поля допусков h6 g6																				
1	A	14	15	12	M6	11,5	14,5	20	78	10	32	—	14	6	3	3	3	2,1	7,2	430		
2	B	19	18	14		14	17	25	90	15	32	10		5	4	3,5	3,4	8,6				
3		26	25	20	M10	20,4	24	25	90	18	29	11	22	8	6	5	4	4,4	12,6	425		
4		36	34	26		28,5	33	30	95	18	32	14		8	6	5,5	4,5	18,6	445			

Примечания: 1. Материал — сталь 20Х, закалять до HRC 40—45.
 2. Смещение оси пазов b_2 относительно оси D_2 — не более 0,025 мм и пазов b_1 и b_2 относительно оси d — не более 0,2 мм.
 3. Внутренне D_2 относительно d не более 0,02 мм и d относительно D — не более 0,01 мм.
 4. Шаг резьбы $D \times P$ берется равным шагу нарезаемой резьбы.
 5. Пинноль — см. рис. 3. Для копра № 2 $d_2 = 14$ и для № 3 и 4 $d_2 = 19$ мм.

37. Размеры втулок (деталь 21) пинноли типа II, мм



№ пинноли	d		d ₁	d ₂	d ₃	D ₁ поле допуска z8	D ₂	L	l ₁	l ₂	l ₃ ±0,3	l ₄	l ₅	h	k	f	b поле допуска H12	t
	H7	H9																
1	14	5	M6	6	22	26,5	130	79	20	56	70	65	3,5	1,8	1	3,5	15,1	
2	20	7	M8	8	30	35,5	130	88	20,5	47,5	76	65	5,0	2	1	5	21,8	
3	26	8	M8	10	38	45	132	90	22,5	50	82	66	5,5	2,5	1,2	6	27,8	
4	36	9	M10	12	50	58	145	94	24	50	88	72	6,5	3	1,6	8	38,7	

Примечание. Материал — сталь 40Х, калить до НRC 40—45. Смещение оси паза b и оси отверстия d₃ относительно оси d — не более 0,2 мм. D₁ = D - 2 мм; D₂ = D + 1 мм. Пинноль — см. рис. 3.

Обточка кольцевой канавки на фланце может производиться державкой, приведенной на рис. 9. Державка закрепляется в шпинделе насадки, передним концом фиксируется во втулке приспособления и упирается вращающимся стаканом 1. При движении плунжера 2 с наклонной шпонкой происходит перемещение державки с резцом перпендикулярно осевому перемещению плунжера 2. Нужная величина резания обеспечивается гайкой 3. В исходное положение плунжер возвращается пружиной 4.

Типовая конструкция державки для многопереходной обработки приведена на рис. 10. Державка оснащена двумя резами для предварительной и окончательной расточки отверстия и резцом для проточки канавки. Державка направляется в кондукторной втулке и при ее осевом перемещении производится последовательное растачивание. При выходе расточных резцов из обрабатываемого отверстия вращающаяся втулка державки упирается в кондукторную втулку и устанавливает канавочный резец в нужное положение. Дальнейшее перемещение внутренней части державки обеспечивает выдвигание канавочного резца с помощью клина.

Вращающаяся втулка державки направляется в кондукторной втулке с полем допуска $h6$.

Для установки и крепления насадного или резового режущего инструмента применяются оправки и борштанги. При обработке точных отверстий или необходимости получения соосности нескольких отверстий оправки или борштанги снабжаются передними и задними хвостовиками, которые в процессе работы направляются в кондукторных втулках.

В зависимости от заданной точности вспомогательный инструмент направляется с помощью: постоянных кондукторных втулок; вращающихся втулок; скользящих втулок, закрепленных на оправках; отверстия обрабатываемой детали.

Вращающиеся кондукторные втулки рекомендуется применять при обработке отверстий на высоких скоростях резания. В целях обеспечения постоянного вылета режущего инструмента, а также при точной обработке отверстий растачиванием или развертыванием применяются вращающиеся и скользящие втулки. Оправки или борштанги, работающие с направлением в кондукторных втулках или по отверстию детали, приводятся во вращение плавающим патроном.

Диаметры скользящих втулок или оправок под вращающиеся втулки, соединяющиеся с инструментом при помощи скользящей шпонки, выполняются с полями допусков $G7/h6$. Обработка отверстий высокой точности выполняется с направляющими втулками, диаметр которых изготавливается с полями допусков $H6/g5$. Конструкции направляющих втулок приведены в главе X.

На рис. 11 приведены конструкции оправок двух типов, смонтированных вместе со скользящими втулками. Тип 1 (на подшипниках с коническими роли-

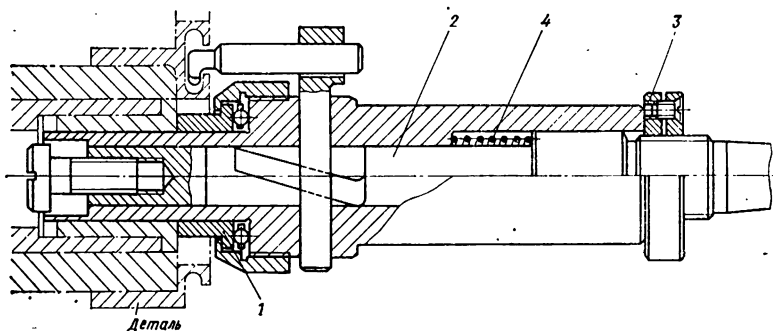


Рис. 9

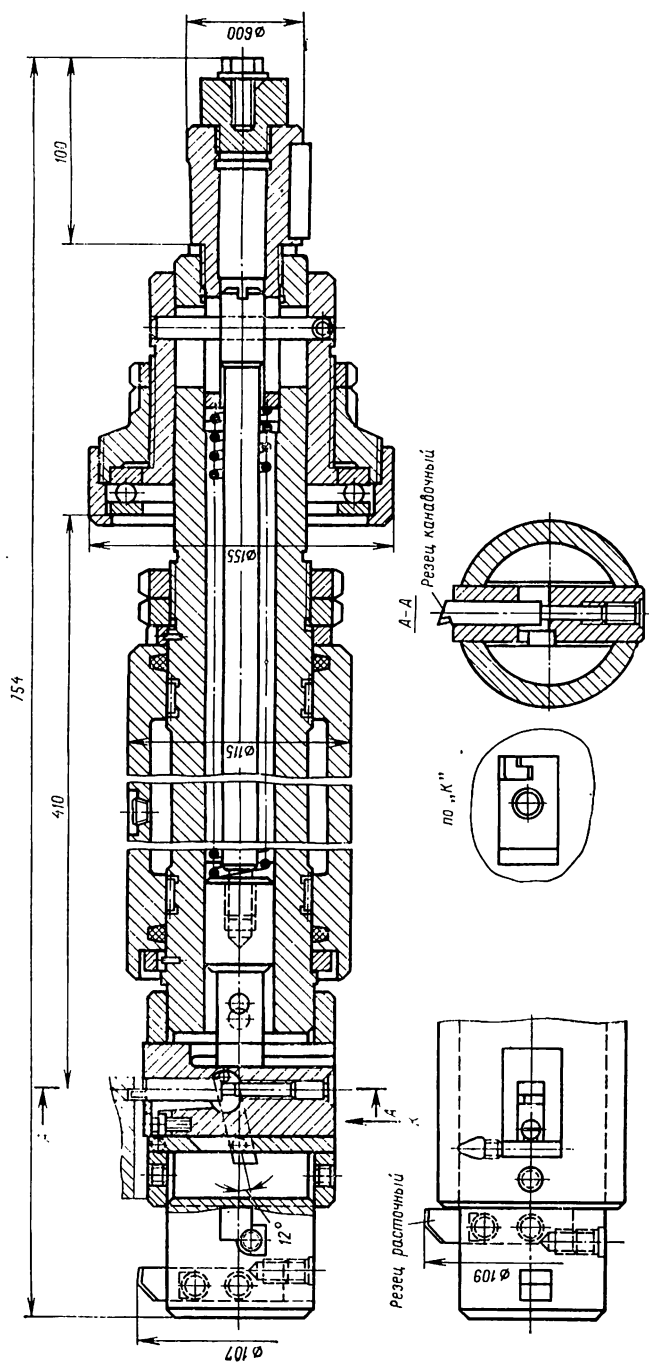


Рис. 10

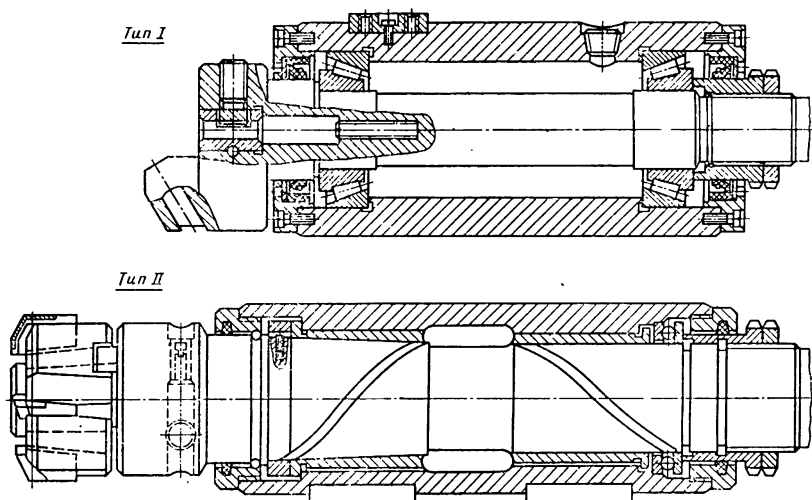


Рис. 11

ками) предназначен для выполнения обточки, а тип *II* — для крепления насадного зенкера и расточного резца.

Для точной расточки отверстий на рис. 12 показана оправка с резцами «микробор». Их исполнительные размеры см. в табл. 39.

Способы крепления инструмента в шпинделях насадок и шпиндельных коробок показаны на рис. 13. Тип *I* и тип *II* имеют крепление инструмента с цилиндрическим хвостовиком с помощью разрезной конусной втулки (см. табл. 1). Крепление инструмента с конусом Морзе предусмотрено в типах *III* и *IV*. Длины оправок определяются по конструктивным соображениям, а наружный диаметр D в случае направления по кондукторной втулке назначается с соответствующей посадкой.

Фрезерные оправки применяются для крепления насадного и хвостового фрезерного инструмента. Оформление посадочного места на оправке производится в зависимости от способа центрирования и конструкции поводковой части фрез.

Инструмент, имеющий хвостовик с конусом Морзе, крепится в переходной оправке, как показано на рис. 14, где размеры L и l выбираются в зависимости от условий применения. Для затяжки хвостовика используется винт. Оправка крепится шомполом.

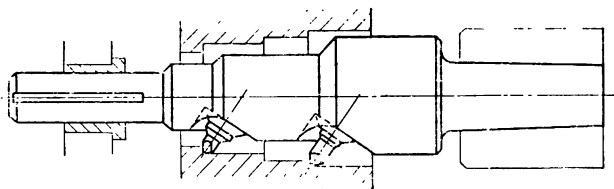


Рис. 12

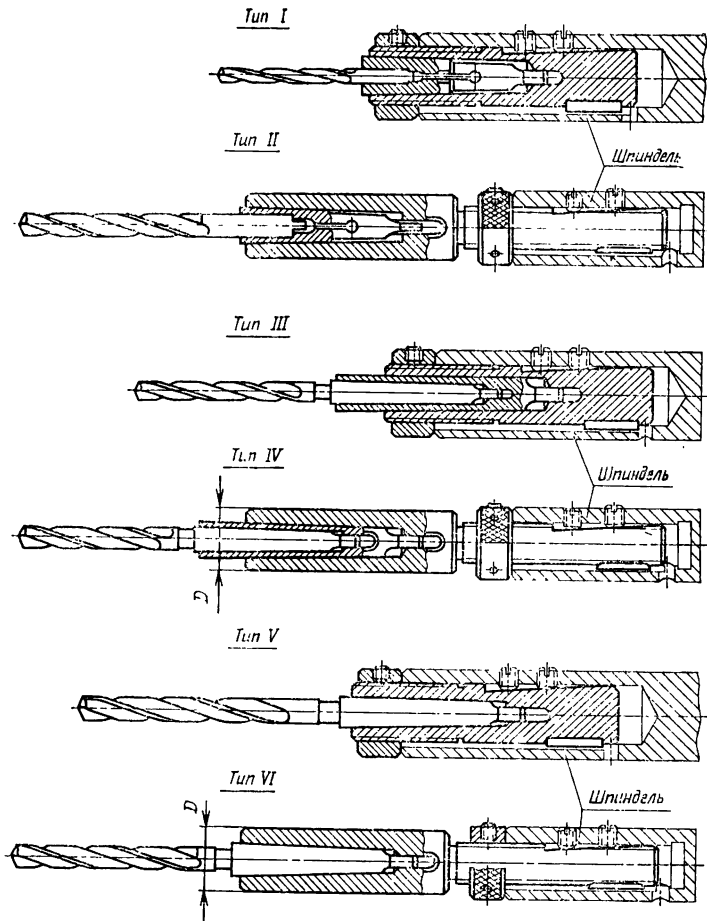


Рис. 13

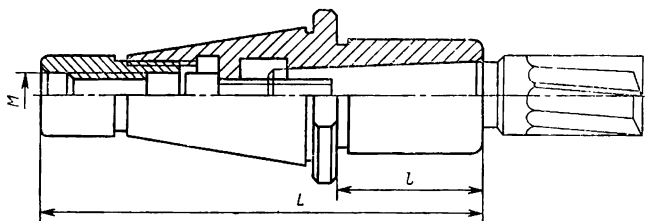
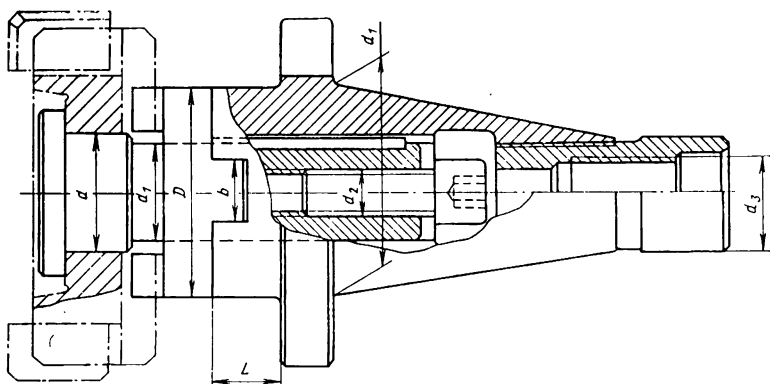


Рис. 14

38. Размеры оправок для крепления насадных фрез, мм



Конус по ГОСТ 836—72	d	d_1	D	L	b , поле допуска $H12$	d_2	d_3
	Поля допусков $h6$						
31,75	22	16	32	15	8,0	M8	M12×1,75
44,45	27	22	42	20	10	M10	M16×2
44,45	32	27	55	20	12	M12	M16×2
69,85	40	32	70	25	16	M14	M24×3

Примечание. Размеры рекомендуются и уточняются в соответствии с условиями обработки и применяемыми фрезами.

Оправка с осевой регулировкой инструмента показана на рис. 15. В корпусе 1 для затяжки и распрессовки конуса используется винт 2. Регулировка втулки 3 вдоль оси выполняется гайками 4, а для предотвращения проворота предусмотрена шпонка 5.

Типовая конструкция оправки для крепления фрез с цилиндрическим хвостовиком показана на рис. 16. Фреза крепится в цанге, которая может с помощью разрезного кольца 1 разжиматься.

Типовое крепление насадных фрез средних размеров показано в табл. 38

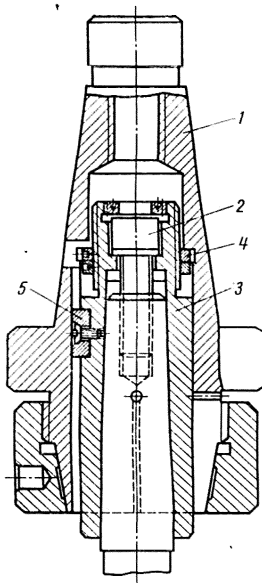


Рис. 15

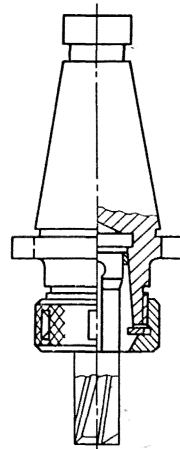


Рис. 16

РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

Кроме стандартного инструмента (сверл, зенкеров, разверток и т. д.), в насадках и шпиндельных коробках с учетом технологических условий, размерности, конфигурации и точностных характеристик обрабатываемых отверстий применяют специальный инструмент.

При обработке соосно и близко расположенных отверстий применяют многоступенчатый инструмент. Соосно расположенные отверстия на некотором расстоянии друг от друга обрабатываются с использованием оправок или борштанг с направлением во втулках.

Оправки в большинстве случаев оснащаются насадным режущим инструментом, а борштанги — резцами. В зависимости от заданной точности обработки используются резцы с возможностью простой настройки на заданный размер. Для быстрой установки режущего инструмента в корпусе оправки или борштанги применяются мерные инструменты, например, резцовые блоки, показанные на рис. 17.

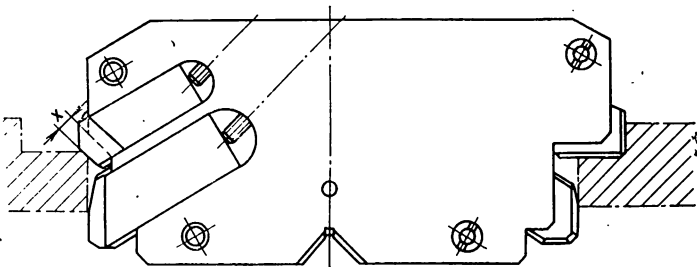


Рис. 17

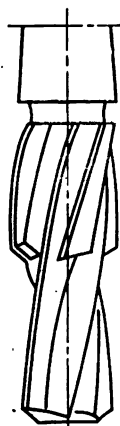


Рис. 18

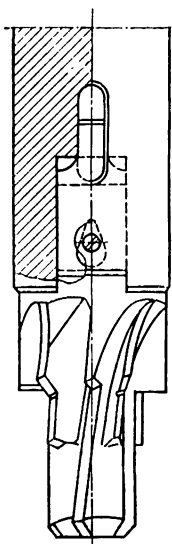


Рис. 19

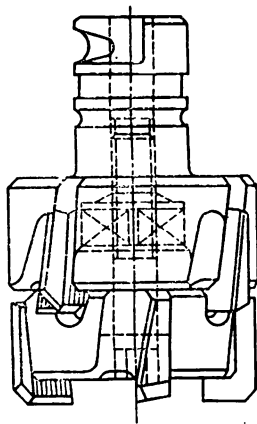


Рис. 20

В табл. 39 приведены головки микроборов, применение которых в расточных операциях позволяет обеспечить точную настройку резца. Размеры посадочных мест для микроборов типов I и II приведены в табл. 40.

Исполнительные размеры резцов с напайными пластинками твердого сплава для микроборов даны в табл. 41.

Типовые конструкции инструментов для обработки ступенчатых близко расположенных отверстий приводятся ниже. Для зенкерования отверстий диаметром 25—30 мм применяется монокристаллический инструмент, показанный на рис. 18. На

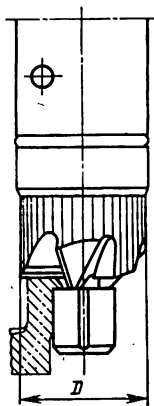


Рис. 21

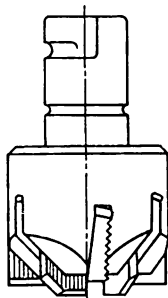


Рис. 22

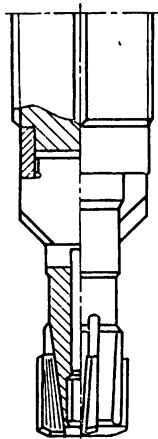


Рис. 23

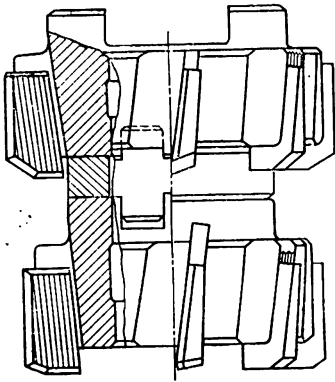


Рис. 24

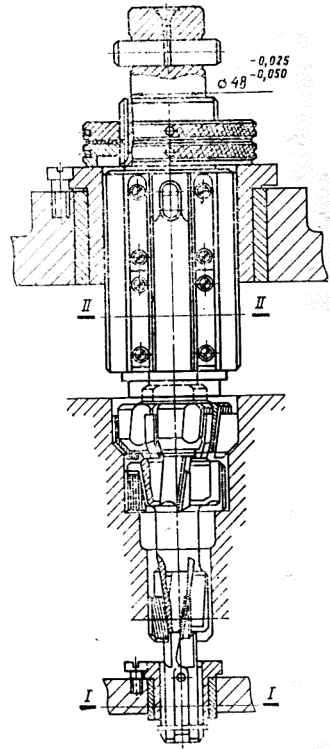


Рис. 25

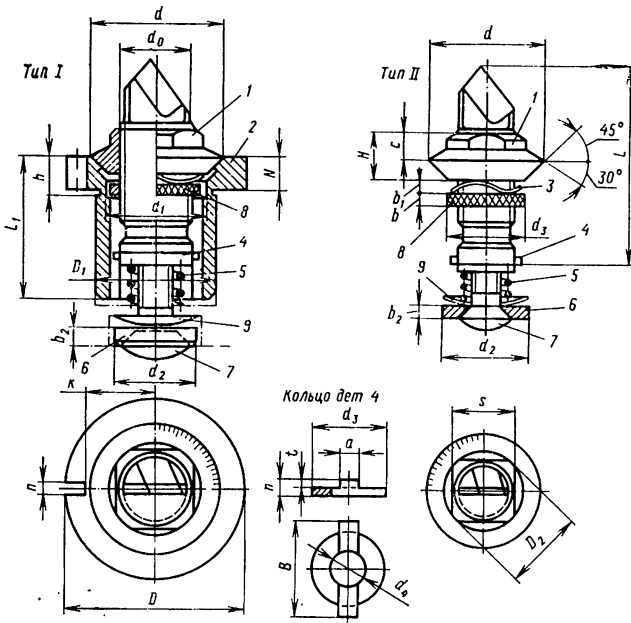
рис. 19 показан монолитный четырехступенчатый зенкер для обработки двух соосных отверстий, снятия фаски и подрезки торца. В зависимости от условий обработки инструмент (рис. 18 и 19) крепится в оправках с направлением в кондукторной втулке. Размеры посадочного хвостовика выбираются по конструктивным соображениям.

Типовая конструкция двухступенчатого зенкера сборной конструкции, предназначенного для обработки соосно расположенных отверстий диаметром 65—75 мм, показана на рис. 20. На корпусе первого зенкера предусмотрены вырезы под выступающие ножи второго зенкера. Оба зенкера крепятся между собой винтом. На оправке зенкер крепится хвостовиком с быстрозастывающим замком.

Обработка выходной части отверстий может производиться комбинированным инструментом, показанным на рис. 21 и 22. Зенковки предназначены для снятия фасок и обработки торца. Монолитные конструкции применяются для обработки отверстий диаметром D до 45 мм, а сборной конструкции — при больших диаметрах. Зенковки могут направляться либо по отверстию детали с помощью цапфы, либо в кондукторной втулке. Одновременная обработка отверстия и снятие фаски может выполняться инструментом, показанным на рис. 23, где фаска обрабатывается вставной пластиной, сцентрированной на оправке кольцом.

Обработка ступенчатых близко лежащих соосных отверстий больших диаметров может быть обеспечена зенкерами или развертками с наборными ножами или резовыми блоками. На рис. 24 показана конструкция составного зенкера, состоящего из двух корпусов, соединенных между собой крестообразной поводковой шайбой. Таким способом могут собираться на одной оправке два или более

39. Размеры головок микроборов, мм



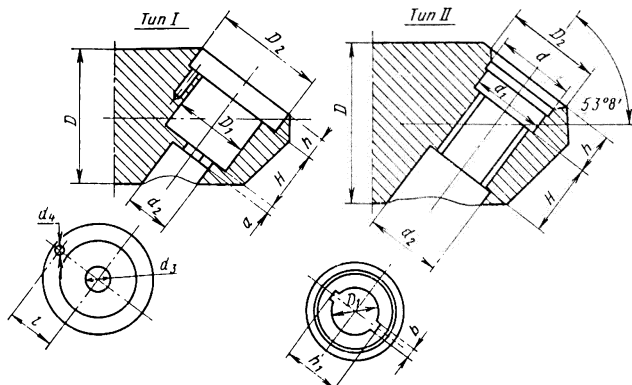
Наименование	Параметр	Диаметр растачиваемого отверстия									
		20—26	23—28	26—32	29—42	40—54	46—66	56—72	61—86	71—102	86—130
Общие размеры	L	18	22	22	26	36	42	48	55	70	80
	d , поле допуска $h11$	$M6 \times 0,5$		$M8 \times 0,5$		$M12 \times 0,5$		$M20 \times 1,0$		$M24 \times 1,0$	
	d_3	8,5	10,5	17	25	32	38	45	55	70	80
	$11 \times s$	5×3	6×4	9×5	12×7	17×10	25×12	32×14	45×18	70×25	80×30
	$b \times b_1$	$1,5 \times 1,0$	$1,5 \times 1,2$	$2,0 \times 1,7$	$3,2 \times 2,5$	$4,5 \times 3,5$	$6,0 \times 4,5$	$8,0 \times 6,0$	$10,0 \times 7,5$	$15,0 \times 11,0$	$20,0 \times 15,0$
$D_2 \times s$	$9,5 \times 8$	11×10	19×16	25×22	35×30	46×38	56×45	71×55	86×70	102×80	
Тип I	$D - 0,2$	20	25	35	46	56	71	86	102	130	
	L_1	14	17	28	38	50	60	75	90	110	
	N	4	5	8	10	15	20	25	30	40	
	D_1 , поле допуска $H6$	12	15	25	32	45	55	70	85	105	
	$d_1 \times h$	$9,5 \times 5$	12×6	19×9	27×12	34×14	45×18	55×22	70×28	86×35	102×40
	$d_2 \times b_2$	$8 \times 2,0$	$10 \times 2,5$	15×4	24×6	32×8	45×11	55×14	70×18	86×22	102×28
	k	7	9	13,5	18	22	28	35	45	55	70
n , поле допуска $H9$	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Тип II	$d_2 \times b_2$	$10 \times 2,0$	$12 \times 2,5$	18×4	25×6	32×8	45×11	55×14	70×18	86×22	

Продолжение табл. 39

Наименование	Параметр	Диаметр растачиваемого отверстия									
		20—26	26—28	26—32	29—42	40—54	46—66	56—72	61—86	71—102	86—130
Кольцо	a , поле допуска $h9$	2,0	2,0	3,0	5,0	6,0					
	B	7,5	10	15	22,5	30					
	d_3 , поле допуска $h11$	6,0	8	12	20	24					
	n	3,0	3,0	4,0	5,0	7,0					
	t	1,5	1,5	2,0	2,5	3,5					
	$d_4 + 0,1$	6,0	8,0	12	20	24					

Примечание. Отверстие гнезда d выполняют с допусковым отклонением $\pm 0,13$ мм; отверстие под резец d_0 — с допусковым отклонением по $H7$.

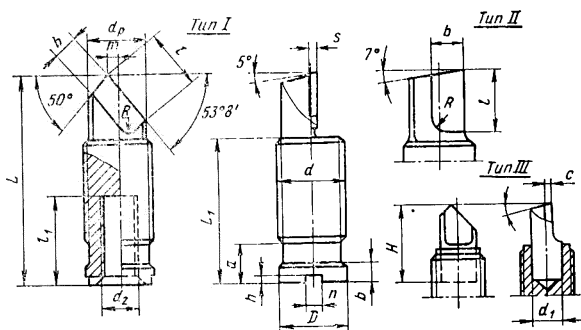
40. Размеры посадочных отверстий для микроборов, мм



Тип	Параметр	Диаметры растачиваемых отверстий, мм				
		25—30	30—60	42—65	65—90	78—130
I, II	D	24	30	42	62	78
I	D_2 , поле допуска $H7$	12	15	25	32	38
	D_2 , поле допуска $H11$	20	25	36	48	56
	$H \times h$	16; 4	19; 5	30; 8	40; 10	54; 10
	l	7,0	9,0	13,5	18	22
	$a; d_2$	2; 9	2,5; 11	3; 16	4; 25	5; 34
	d_3	3,5	4,5	6,5	11	13
II	d_4 , поле допуска $H7$	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0
	D_2 , поле допуска $h11$	13	16	26	35	45
	D_1 , поле допуска $H6$	6,0	8,0	12	20	24
	b , поле допуска $H9$	2,0	2,0	3,0	5,0	6,0
	h_1	8,0	12	17	24	32
	$H \times h$	12; 5	15; 6	21; 9	32; 12	40; 14
	d_1	9,0	11,0	18	26	33
	d	10	12	19	27	34
	d_2	11	13	19	26	34

Примечание. При расположении микробора перпендикулярно оси борштанги или оправки изготавливается площадка размером $D_2 + 2 \div 5$ мм.

41. Размеры резцов для микроборов, мм



Параметр	Диаметр растачиваемого отверстия, мм									
	20—26	23—28	26—32	29—42	40—52	46—66	56—72	61—86	76—102	86—130
L	18	22	22	26	36	42	48	55	70	80
d^* , поле допуска $h5$	M6×0,5		M8×0,5		M12×0,5		M20×1,0		M24×1,0	
D , поле допуска $h5$	6,0		8,0		12,0		20,0		24,0	
L	12	15	14	18	22	30	31	37	40	54
L_1	8	10	10	14	16	20	20	25	28	42
d_2	M3		M4		M6		M10		M12	
a	6,0				7,0		8,0		10	
b	3,0				4,0		5,0		7,0	
h	1,7				2,5		3,0		4,0	
n , поле допуска $H9$	2,0				3,0		5,0		6,0	
d_p	5,3		7,0		11,6		17,0		23,5	
m	0,5		1,2		1,0		2,5		3,0	
Пластинки										
l	6,0				10		16		18	
b	4,0				6		10		12	
s	2,0				3,5		4,0		4,5	
R	2,5				4,0		6,0		7,0	
Стержень										
H	8,0		10		15		—		—	
d_1	4,0		8,0		8,0		—		—	
c	0,8		0,8		1,6		—		—	

* По наружному диаметру резьбы.

Примечание. Геометрические параметры режущей части назначаются в соответствии с обрабатываемым материалом. Резцы типа II для подрезных работ при установке реза перпендикулярно оси борштанги. Резцы типа I — устанавливаются под углом $53^\circ 8'$ к оси борштанги.

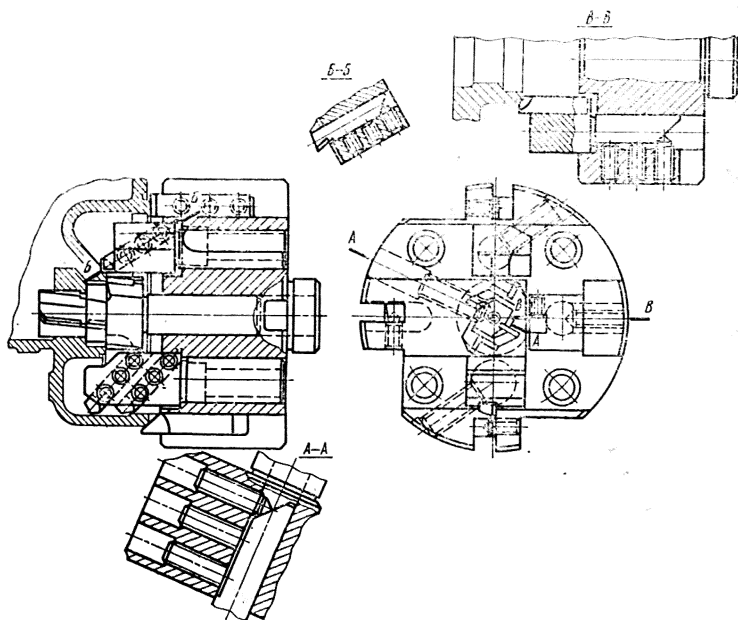


Рис. 26

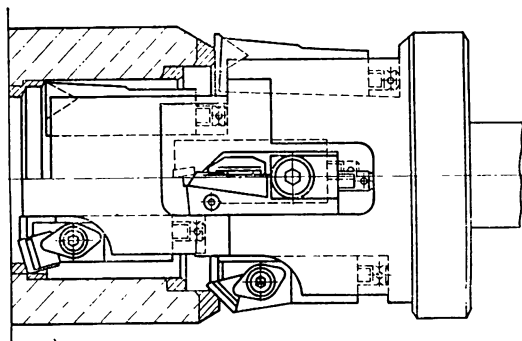


Рис. 27

зенкеров. Приведенная типовая конструкция применяется для обработки отверстий диаметром 100—110 мм.

Типовая конструкция сборного инструмента для обработки трех соосно расположенных отверстий приведена на рис. 25. Все три зенкера составляют монолитную конструкцию со вставными ножами. Зенкер снабжен передним направляющим хвостовиком и конусом Морзе с поводковыми лысками. Зенкер работает в двух направляющих. Вращение должно передаваться с помощью плавающего патрона.

При одновременной обработке нескольких различно расположенных поверхностей применяются многоинструментальные головки (державки). На рис. 26 в качестве примера приведена конструкция многоинструментальной режущей головки с возможностью регулирования режущего инструмента по диаметру. При наличии вставок, предусматривающих крепление твердосплавных неперегачиваемых пластинок, могут использоваться многолезцовые державки, показанные на рис. 27.

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИНСТРУМЕНТА

При нарезании резьб с использованием компенсирующего устройства в виде пружины необходима дополнительная боковая компенсация, обеспечивающая соосность метчика с отверстием. В качестве примера на рис. 28 представлены две типовых конструкции вспомогательного инструмента. В первом типе крутящий момент передается с помощью шариков, расположенных в крестообразных пазах пла-

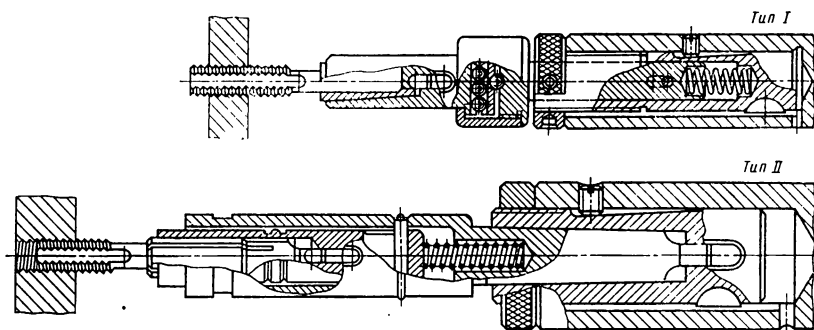


Рис. 28

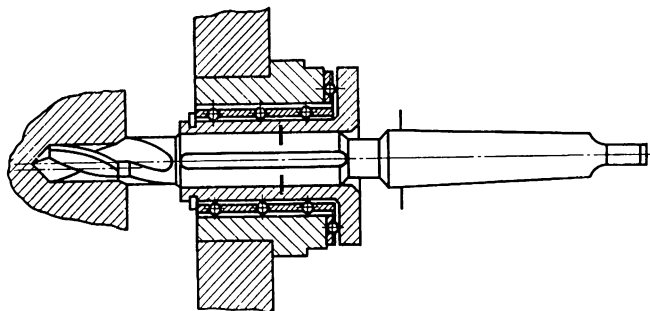


Рис. 29

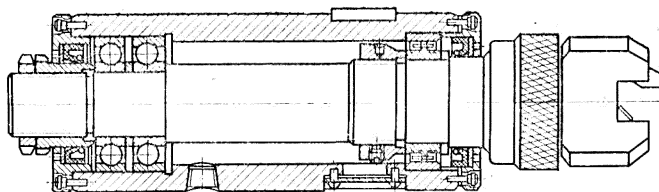


Рис. 30

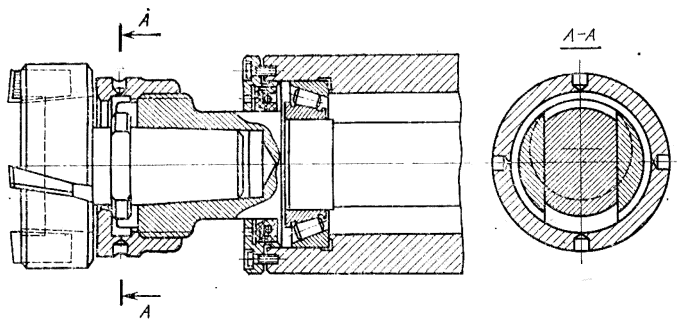


Рис. 31

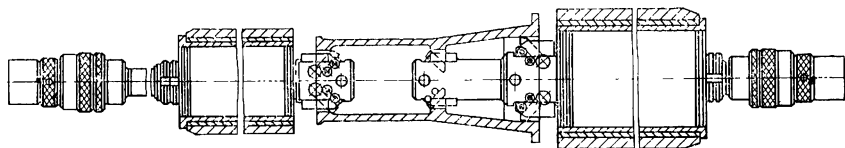


Рис. 32

вающей шайбы. Второй тип обеспечивает боковой люфт за счет скользящей втулки с метчиком.

Обработка отверстия комбинированным сверлом с направлением во вращающейся втулке показана на рис. 29.

На рис. 30 показана скользящая втулка с закрепленным на выходной части инструментом для наружной обточки. Вращающаяся оправка, смонтированная в скользящей втулке, может быть использована для крепления инструмента различного назначения, например, сборного зенкера, изображенного на рис. 31.

Расточка отверстий с помощью резцовых блоков показана на рис. 32. Направляющая втулка безируется в неподвижной втулке. Вращение от шпинделя передается плавающим патроном.

Б

Блоки резцовые — Назначение 421 —
Схема 421

Блоки шпиндельные вставные двух-
коленные с многшпиндельной уста-
новкой — Размеры 22, 200—201 — Ти-
повые конструкции 22, 200—201 —
Характеристики 200—201

— двухколенные с постоянной уста-
новкой — Типовые конструкции 21,
200—201

— двухпозиционного перемещения —
Конструкция 23

— одноколенные 192

— одноколенные двухпозиционного пе-
ремещения — Основные размеры 198—
Типовые конструкции 22, 198

— одноколенные с двухпозиционной
установкой — Конструкция 20

— одноколенные с центральным шпин-
делем — Конструкция 21

— радиусного перемещения шпинде-
лей — Основные размеры 199 — Ти-
повые конструкции 23, 199

— устанавливаемые по заданным ко-
ординатам — Типовые конструкции 26

Блоки шпиндельные приставные двух-
створчатые с внешней установкой

— Диапазон регулирования 19 — Кон-
струкция 19, 193—194

— к насадкам с карданной передачей—
Основные размеры 196

— линейно-диагонального перемеще-
ния — Конструкция 25

— линейного перемещения — Кон-
струкция 25

— одноколенные с внутренней уста-
новкой — Диапазон регулирования
20 — Типовые конструкции 20, 195,
206, 207

— одностворчатые с внешней установ-
кой — Диапазон регулирования 19 —
Типовые конструкции 19, 193—194

— произвольно устанавливаемые —
Типовые конструкции 24, 196

— радиусного перемещения — Основ-
ные размеры 195

В

Валик насоса в сборе — Комплекту-
ющие детали 318—319 — Основные
размеры 318

Валики промежуточные в сборе 262—
264 — Комплектующие детали 262—
263 — Размеры конструктивного узла
262

— на игольчатых подшипниках —
Компоновка валиков с диаметрами 15,
20, 25, 30 и 40 мм 275 — Применяемые
подшипники 273

— ручного поворота — Комплекту-
ющие детали 270, 272 — Размеры 269,
271

— с выходной частью с форме шести-
гранника — Комплектующие детали
270—272 — Назначение 261 — Раз-
меры 269

— с утопленной головкой 261 — Ком-
плектующие детали 266 — Размеры
265

— утопленные в сборе — Комплек-
тующие детали 266, 268 — Размеры
конструктивного узла 265, 267

Валики промежуточные, применяемые
в коробках узкого литья — Исполни-
ния 250 — Комплектующие детали
266 — Размеры 265

— ручного поворота шпинделей —
Размеры 303

— с задней консолью — Размеры 299

— с передней и задней консолями —
Размеры 301

— с передней консолью 301

— утопленные 297

— утопленные консольные 297

Валики промежуточные, применяемые в коробках широкого литья — Исполнения 267 — Комплектующие детали 268

— ручного поворота шпинделей — Размеры 304

— с задней консолью — Размеры 300

— с передней и задней консолями — Размеры 302

— с передней консолью 302

— утопленные 298

— утопленные консольные 298

Валы ведущие — Исполнительные размеры 95—96, 113

— для насадок — Нормализованные узлы 46, 98, 101, 103, 106, 108

— для шпиндельных коробок — Нормализованные узлы 46

— к корпусам с двухрядным расположением зубчатых колес — Конструкция 97 — Размеры 97

— консольные — Конструкция 120 — Размеры 120

— с зубчатым колесом внутреннего зацепления — Типовые компоновки 108

— с консольным креплением зубчатых колес внешнего и внутреннего зацепления и переходным фланцем — Комплектующие детали 105

— Конструкция 104

— с отверстием под центральный шпиндель — Конструкция 118 — Размеры 118

— с расположением зубчатых колес в корпусе — Комплектующие детали 109 — Конструкция 109

— с расположенным зубчатым колесом в крышке — Комплектующие детали 102—103 — Конструкция 102

— с центральным шпинделем 99 — Комплектующие детали 100—101 — Конструкция 100—101

Валы для шпиндельных коробок паразитные 46

— промежуточные 46

Валы паразитные для насадок консольные — Конструкции 136—139 — Основные размеры 136—139

— с двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе — Конструкция 130—135 — Размеры 130—135

— с однорядным расположением зубчатых колес в корпусе — Конструкция 127—129 — Размеры 127—129

Валы промежуточные для насадок консольные 136—139

— с двухрядным расположением зуб-

чатых колес в корпусе 130—135

— с однорядным расположением зубчатых колес в корпусе — Конструкция 128—129 — Размеры 128—129

Винт статорный — Обозначения 317 — Размеры 317

Втулки для крепления инструмента с цилиндрическим хвостовиком и квадратным поводком 374

— инструментальные компенсаторные — Конструкции 400 — Размеры

комплектующих деталей 400—401

— инструментальные с конусом Морзе — Комплектующие детали 381 — Основные размеры 381

— кондукторные вращающиеся — Применение 416

— кондукторные — Назначение 372 — Типы 372

— лабиринтовые — Обозначения 321 — Размеры 321

— направляющие — Типовые конструкции 372—373

— переходные к шпинделю — Конструкции 66, 75

— переходные с конусом Морзе — Комплектующие детали 378—379 — Основные размеры 278—279

— переходные цанговые 374 — Конструкция 383 — Основные размеры 383

— резрезные — Применение 374 — Размеры 376—377, 401

— распорные — Исполнительные размеры 314 — Обозначения 314

— упорных подшипников — Размеры 314 — Обозначения 314

Г

Гайка зажимная — Размеры 384

— круглая — Обозначения 316 — Размеры 316

— упорная — Размеры 384

Гайки круглые со шлицами — Размеры 92

Головка резцовая многоинструментальная (державка) — Конструкция 427

Головки силовые корпусные 167 — Конструкция 168

— малой мощности — Конструкция

применяемой насадки 327—329

— пинольные 164

Д

Державка для многопереходной обработки 416 — Конструкция 417
— Принцип работы 416
— для обточки кольцевой канавки на фланце — Конструкция 416 — Принцип работы 416

Державки резцовые — Примененне 395 — Принцип работы 395
— для обработки канавки, расположенной на цилиндрической поверхности 398 — Принцип работы 398, 404
— для растачивания канавок в отверстиях и подрезки нагружных и внутренних торцов — 395, 398, 404—405

Детали корпусные для шпиндельных коробок узкого литья 275 — Исполнительные размеры 276—277, 281—282, 289 — Технические условия изготовления 276—277
— широкого литья 275 — Исполнительные размеры 278—280, 284—287, 291 — Технические условия изготовления 278—280

Детали узлов механизма передачи 283
— фиксирующие 275 — Размеры 288

З

Зажимы тангенциальные — Назначение 346 — Основные размеры 345

Зенкер двухступенчатый сборной конструкции — Типовые конструкции 422—423
— монолитный четырехступенчатый — Конструкция 422
— с наборными ножами 423
— с передним направляющим хвостовиком и конусом Морзе с поводковыми лысками 428

И

Инструмент вспомогательный — Назначение 374 — Типовые конструкции 374, 428
— монолитный — Назначение 422—423 — Типовые конструкции 422

К

Колеса зубчатые для узких корпусов — Исполнительные размеры 306—307
— для широких корпусов — Исполнительные размеры 308—310
— внутреннего зацепления консоль-

ные — Конструкции 123 — Размеры 123

— внутреннего зацепления — Конструкции 121 — Основные размеры 121 — Размеры валов 122
— приводные для силовых головок и силовых бабок — Группы 305 — Размеры 305, 313
— с двумя ступицами — Исполнительные размеры 115 — Модели станков 115
— с одной ступицей — Конструкция 93 — Размеры 93
— с отверстием под стопорный винт — Размеры 120
— со ступицами для широких корпусов — Исполнительные размеры 311—312

Кольца компенсирующие — Размеры 126

— пружинные — Размеры 125
— распорные 91
— со шпоночным пазом — Обозначения 315 — Размеры 315
— центрирующие — Размеры 114

Компоновки типовые насадок внутреннего зацепления с двухрядным расположением зубчатых колес — Конструктивные размеры 58

— к радиально-сверлильному станку 54 — Конструктивные размеры 54
— с двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе и консольным ведущим валом — Конструктивные размеры 57

— с консольным зубчатым колесом внутреннего зацепления — Конструктивные размеры 57—58

— с однорядным расположением зубчатых колес в низком корпусе и крышке — Конструктивные размеры 56
— с переходным фланцем к бесфланцевому сверлильному станку — Конструктивные размеры 54

Концы шпинделей 363 — Исполнительные размеры 364

Копиры резьбовые — Конструкции 406 — Основные размеры 406 — Размеры корпуса и крышки 407

Коробки многошпиндельные — Комплекующие узлы и детали 248 — Назначение 247 — Схемы 247—249
— узкие — Габаритные размеры 43—44

— широкие — Габаритные размеры 44

Корпуса многошпиндельной насадки — Размеры 42

Крепление инструмента в шпинделях насадок и шпиндельных коробок — Способы 418 — Схемы 419

Л

Лотки, устанавливаемые в коробках узкого и широкого литья — Обозначения 320

М

Масленка типовая 324 — Конструкция 323

Маслораспределитель 324 — Исполнения 323

Механизм точного перемещения пиноли — Конструкция 344 — Основные размеры 344 — червячно-реечный — Конструкция 344

Н

Насадка револьверная — Применение 325 — Принцип работы 325 — автоматическая — Преимущества 326—327

— автоматическая шестишпиндельная 329—332 — Назначение 327 — шести-позиционная — Конструкция 326 — Принцип работы 325

Насадки — Детали насадок и их размеры 174—182 — Корпусные детали 139 — Назначение 169 — Типовые компоновки 153

— для сверления 12 отверстий на вертикально-сверлильном станке 164 — Конструкция 165

— из нормализованных узлов деталей 169—170

— к сверлильным станкам 154 — Основные размеры комплектующих деталей 161—166 — Типовые компоновки узлов 153, 156—159

— малогабаритные с раздвижными шпинделями — Основные характеристики 222 — Типовые компоновки 244—246 — Типы 222

— одношпиндельные — Конструкция 168

— резьбонарезные — Компоновка 160—161

— с вращением шпинделей водилом 173 — Конструкция 174

— с вращением шпинделей кривошипным поводком 172 — Конструкции 171

— с раздвижными шпинделями — Назначение 192

— со скальчатым кондуктором 159 — Типовая компоновка 159

— типа ГЭ — Конструкция 173

Насадки многошпиндельные — Выбор кинематической схемы 29

— Выбор силовых и кинематических параметров 29

— Допустимое число инструментальных шпинделей насадки при сверлении сталей и чугуна 38—40

— Исходные данные для проектирования 29

— Размеры круглых корпусов и крышек 149

— Размеры прямоугольных корпусов и крышек 146—148

— Расположение оси ведущего шпинделя 29

— типовые кинематические схемы 30—38

Насадки многошпиндельные для одновременной обработки всех отверстий в детали — Особенности конструкции 52

— для последовательной обработки отверстий с перемещением детали на разные позиции 52 — Выбор компоновки — Конструирование 52 — Основные нормализованные узлы и детали 54, 56, 58

Насадки многошпиндельные с раздвижными шпинделями — Диапазон регулирования 26 — Конструкции насадок 19—26 — Схемы шпиндельных блоков 19—26

— при одновременной обработке четырех отверстий 27 — Конструкция 25 — размещаемые эксцентрично во вращающемся корпусе 26

— с двухколенными шпиндельными блоками 26 — Конструкция 21

— Преимущества 26

— с карданной передачей крутящего момента инструментальным шпинделям 27 — Конструкции 24—25

— с ограниченным перемещением шпинделей 20, 26 — Конструкции 20

— с одноколенными шпиндельными

- блоками — Конструкции 20—21
 — с приставными шпинделями 19, 26
- Насадки планетарные** — Применение 332
 — многошпиндельные — Принцип работы 332—333.
 — специализированные с раздвижными шпинделями — Конструкция 334 — Применение 333 — Принцип работы 334—335
- Насадки реверсивные** автоматического действия с фрикционным патроном — Конструкция 335 — Принцип работы 336
 — с ускоренным вывертыванием метчика из нарезаемого отверстия — Конструкция 336 — Принцип работы 336—337
- Насадки с зубчатой передачей** — Применение 223 — Типовые компоновки 244—246
 — резьбонарезные — Диапазоны регулирования 222 — Комплектующие детали 226—227 — Конструкция 226—227 — Обозначения 226 — Шпиндели и их комплектующие детали 223, 225—231 — сверлильные с раздвижными шпинделями 223 — Нормализованные и стандартные детали насадок 224—225 — Обозначения 224
- Насадки с карданной передачей** — Исполнения 233—234 — Комплектующие детали и их размеры 236—239 — Применение 232 — Типовые компоновки 244—246
 — шестишпиндельная с раздвижными шпинделями с карданной передачей — Комплектующие детали 234—235 — Основные данные 234
- Насадки со вставными блоками** — Типы 203
 — двух-, трех- и четырехшпиндельные для обработки отверстий диаметром до 7 мм — Конструкция 215
 — для обработки двух, трех или пяти отверстий 203, 213 — Конструкция 212
 — с двойным перемещением шпинделей — Диапазон регулирования 217 — Конструкция 217
 — с направляющими скалками — Обозначения 219 — Основные размеры 219
 — с раздвижными шпинделями двух степеней свободы перемещения — Конструкция 221
 — с раздвижными шпинделями для обработки отверстий диаметром больше 7 мм — Конструкция 216 — Основные размеры 216
- Насадки специальные** резьбонарезные — Способы подачи инструментального шпинделя 46
 — с внутренним зацеплением — Особенности конструкции 46
 — с кривошипной передачей 47
 — фрезерные — Применение 47, 338
- Насадки с приставными блоками** — Схема компоновки насадок для большого числа отверстий 202
 — облегченного типа для сверления отверстий малого диаметра — Конструкция 210
 — с раздвижными шпинделями — Основные размеры 206
 — с фланцевым креплением 203
 — трех- и четырехшпиндельные — Конструкция 204 — Основные размеры 206 — Стандартные и нормализованные детали 207
- Насадки фрезерные** для фрезерования легких сплавов — Конструкции 349—350
 — на пинольных силовых головках 348
 — с вертикальным шпинделем 349 — Конструкция 351
 — с горизонтальным шпинделем — Конструкция 352
 — с меховичком — Конструкция 353 — Преимущество 351
- Насадки фрезерные многошпиндельные** — Применение 359
 — двухшпиндельные вертикального исполнения — Конструкция 360 — Принцип работы 359
 — для обработки двух диаметрально расположенных плоскостей 362 — Конструкция 361
- Насадки фрезерные на корпусных силовых головках** для обработки различных расположенных поверхностей 355—358 — Конструкция 358 — Нормализованные для работы концевыми и насадными фрезами — Конструкция 354 — Основные размеры 352
 — с вертикальным шпинделем 355, 359 — Конструкции 355, 359
 — с горизонтальным шпинделем 359 — Конструкция 358
 — с двумя перемещениями инструментального шпинделя 353 — Конструкция 356
 — с двухопорным креплением инструмента 355
 — с механизмом для регулирования

- углового положения шпинделя 355 —
Конструкция 357
- Насадки фрезерные на малогабаритных силовых головках** — Применение 346 — для крепления дисковых фрез диаметром до 75 мм — Конструкция 348 — для крепления пальцевых и концевых фрез диаметром 4—16 мм — Конструкция 348
- Насадки фрезерные на универсально-фрезерном оборудовании** — Типовые компоновки 346—347 — для обработки различно расположенных поверхностей 346 — для одновременной обработки двух плоскостей, расположенных под углом 90° — Конструкция 347
- О**
- Оправки** — конструкции 408 — Основные размеры 403, 408 — Типы 403 — для точной расточки отверстий (с резцами микробор) 418 — Исполнительные размеры 424 — с конусом Морзе — Конструкции 124 — Размеры 124 — смонтированные вместе со скользящими втулками — Конструкции 418 — Назначение 416, 418 — Типы 416 — удлинительные — Исполнительные размеры 382
- Оправки фрезерные** — Применение 418 — для крепления насадных фрез 420 — для крепления фрез с цилиндрическим хвостовиком 420 — Типовые конструкции 421 — с осевой регулировкой инструмента — Конструкции 421
- Оснастка шпиндельная** — Исходные данные для проектирования 11 — Назначение 3 — Схемы 11 — специализированная 3 — специальная 3 — универсальная 3
- Отверстия бесступенчатые** — Инструмент для их получения 3—4 — Способ обработки 3—4 — двухступенчатые 3—4 — многоступенчатые 3—4 — резьбовые 3,5
- П**
- Патроны компенсирующие для метчиков** — Комплектующие детали 402 — Основные размеры 402 — поводковые с конусом Морзе — Размеры 112
- Патроны плавающие** — Конструкции 386—387 — Основные размеры 386—387 — быстросменные — Комплектующие детали 388—389 — Размеры 393 — для борштанг — Комплектующие детали 392 — Конструкции 390 — Размеры 390, 393 — цапговые 375 — Комплектующие детали 388—389 — Основные размеры 388
- Пиноли** — Конструкции 395—397 — Назначение 395 — с быстросменным креплением инструмента — Комплектующие детали 409—415 — Размеры 408
- Плиты промежуточные для скальчатых кондукторов** — Конструкции 152 — к круглым корпусам — Конструкции 152 — к прямоугольным корпусам — Конструкции 151
- Поверхности канавочно-кромочные** 7 — канавочно-расточные 6 — комбинированные — Способ обработки 3,5 — многокромочные 8 — пазово-кромочные 6 — пазовые закрытые и утопленные 7, 8 — плоскопараллельные и непараллельные 9 — плоско-фасонные 9 — продольно-плоскостные 7 — профильно-фасонные — Инструмент 3, 5 — Способ обработки 3, 5
- Подшипники** — Размеры крышек 114 — игольчатые — Исполнительные размеры шпинделей 85 — Размеры шпинделей 85 — упорные — Долговечность 45
- С**
- Сальники шпинделей** — Конструкции 94 — Размеры фланцев 94
- Сверла с цилиндрическим хвостовиком** — Размеры шпинделей и гайки 83
- Скалки направляющие** — Конструкции 140 — Назначение 122 — Размеры втулок 145 — Типовые компоновки 140—141

— закрепляемые в кондукторной плите и в корпусе приспособлений — Размеры 142—144

Схема кинематическая — Проектирование 41

Схемы насадок с зубчатыми колесами внешнего зацепления при двухрядном расположении колес 35—36

— внешнего зацепления при однорядном расположении колес 30—35

— внутреннего зацепления при комбинированном расположении колес 37—38

— внутреннего зацепления при однорядном расположении колес 37

Схемы шпиндельной оснастки — Выбор схемы 11—18

— Конструктивные насадки шпиндельных коробов с раздвижными шпинделями 19—26

— Особенности шпиндельных блоков 19—26

— Типы шпиндельных блоков 19—26

У

Узлы конструктивные — Размеры 110

Узлы типовые инструментальные, шпинделей 58 — Конструкции 59, 60—62 — типы 58

— вставных — Размеры 63 — Типовые конструкции 63

— с кривошипным поводком 59

— центральных — Размеры 62, 91 — Типовые конструкции 62

Узлы шпиндельные — Конструкции 338—341 — Основные размеры 342 — Типы 338—341

— для насадок 41, 45, 338

— для шпиндельных коробов 41

— на игольчатых подшипниках — Комплектующие детали 88

— применяемые в шпиндельных бабках (головках) — Конструкции 341 — Основные размеры 343

Ф

Фиксаторы — Конструкции 153

— для кондукторных плит — Конструкции 371 — Основные размеры 370—371

Фланцы переходные — Конструкции 119 — Размеры 119

— к бесфланцевым сверлильным станкам — Комплектующие детали 111 — Конструкции 111 — Размеры 112

Х

Хвостовики инструментов — Конструкции 399, 404 — Основные размеры 399, 404

Ц

Цанги — Основные размеры 385

— зажимные для инструмента с цилиндрическим хвостовиком — Размеры 84

Ш

Шайбы стопорные — Обозначения 315 — Размеры 92, 315 — упорные — Размеры 117

Штанги для подвески кондукторных плит — Втулки для зажима штанг 368—369 — Исполнительные размеры 363 — Комплектующие детали 365 — Размеры и характеристики пружин 366 — Типы 363, 368

— подпружиненные с подвесной кондукторной плитой — Типовые компоненты 370

Штифты предохранительные — Размеры 123

Шпиндели для шпиндельных коробов узкого литья — Исполнительные размеры 251—252, 294 — Комплектующие детали 251—252 — Конструкции 251—252 — Ориентировочный диаметр 250

— широкого литья — Исполнительные размеры 257—258, 295—296 — Комплектующие детали 259—260 — Минимально допустимые расстояния между осями шпинделей 261

Шпиндели инструментальные — Выбор диаметра валика 64

— Необходимое число игл 63

— Размеры 60—61

— Размеры шпинделей диаметром 12, 15, 20, 25, 30 мм 61—62

— Типовая конструкция 60—61

Шпиндели инструментальные вставные — Размеры 63 — Типовая конструкция 63

— с зубчатой передачей — Комплектующие детали 184—190 — Применение 182 — Размеры 184 — Типовые конструкции и основные размеры крепежной части 191 — Типы 184

— с кривошипным поводком 59

— центральные — Размеры 62 — Типовые конструкции 62

Шпиндельные инструментальные на игольчатых подшипниках — Конструкции шпинделей 274 — Применяемые подшипники 273—275 — Размеры конструктивных узлов 273

— для сверл с цилиндрическими хвостовиками — Конструкции 74—75

— с консольным колесом и двухрядным расположением зубчатых колес в корпусе — Комплектующие детали 70 — Конструкции 69

— с консольным колесом и однорядным расположением зубчатых колес в корпусе 64 — Комплектующие детали 67 — Конструкции 65

— с переходной втулкой и консольным колесом 75 — Комплектующие детали 88 — Конструкции 88

— с расположением зубчатых колес между опорами — Вариант расположения колес 77 — Конструкции 77

Шпиндели с закладной шпонкой — Размеры 322 — Типовые конструкции 322

— с карданным валиком — Исполнения насадок и карданных валиков 240 — Комплектующие детали 240—244

— сменные — Применение 28

— ступенчатые — Конструкция 87 —

Размеры 87

— резьбонарезные — Комплектующие детали и их размеры 223—231

— Применение 223, 225

— центральные — Конструкция 116—
Размеры 116—117

Глава 1. Назначение и типы шпиндельной оснастки и обрабатываемых поверхностей	3
Обрабатываемые поверхности и способы их получения	3
Глава 2. Выбор конструкции шпиндельной оснастки	11
Исходные данные для проектирования	11
Схемы шпиндельной оснастки	11
Выбор силовых и кинематических параметров	29
Разработка кинематической схемы	41
Выбор конструктивных узлов	41
Особенности конструкций специальных насадок	46
Глава 3. Насадки с постоянно расположенными шпинделями . . .	53
Типовые компоновки насадок	53
Типовые узлы инструментальных шпинделей	58
Нормализованные узлы и детали	64
Глава 4. Малогабаритные насадки с постоянно расположенными шпинделями	169
Типовые компоновки насадок	169
Детали насадок	174
Узлы шпинделей	182
Глава 5. Насадки с раздвижными шпинделями	192
Типовые компоновки насадок	202
Глава 6. Малогабаритные насадки с раздвижными шпинделями . . .	222
Насадки с зубчатой передачей	223
Насадки с карданной передачей	232
Типовые компоновки насадок	244
Глава 7. Шпиндельные коробки	247
Узлы шпинделей и промежуточных валиков	249
Детали шпиндельных коробок	275
Типовые шпиндели	324
Глава 8. Насадки специальные	325
Насадки револьверные	325
Насадки планетарные	332
Насадки реверсивные	335

Глава 9. Насадки фрезерные	338
Шпиндельные узлы	338
Типовые компоновки насадок	346
Глава 10. Вспомогательные элементы насадок	363
Втулки направляющие и кондукторные	372
Глава 11. Инструмент для насадок	374
Вспомогательный инструмент	374
Режущий инструмент	421
Типовые конструкции инструмента	428
Предметный указатель	430

ИБ № 2746

В. П. Шатин, Ю. В. Шатин

ШПИНДЕЛЬНАЯ ОСНАСТКА

(Б-ка конструктора)

Редакторы: **Л. П. Рыжова, Т. Н. Леденёва**

Художественный редактор **С. С. Водчиц**

Технические редакторы: **Т. С. Старых,**

Н. В. Тимофеевко

Корректоры: **А. П. Озерова, О. Е. Мишина**

Сдано в набор 08.01.81. Подписано в печать 19.06.81. Т-20610

Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 1.

Гарнитура литературная. Печать высокая.

Усл. печ. л. 27,5. Усл. изд. л. 27,78.

Тираж 20000 экз. Заказ 441.

Цена 1 р. 80 к.

Издательство «Машиностроение»,

107076, Москва, Б-76,

Стромынский пер., д. 4

Ленинградская типография № 6

ордена Трудового Красного Знамени

Ленинградского объединения

«Техническая книга»

им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома

при Государственном комитете СССР

по делам издательств, полиграфии

и книжной торговли.

193144, г. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.