

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ТРАНСПОРТА»**

**Кафедра “Неразрушающий контроль и техническая диагностика”**

**А. К. НОВИКОВ, О. А. СУХАНОВА**

# **НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Учебно-методическое пособие  
для студентов технических специальностей**

**Гомель 2013**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра “Незрушающий контроль и техническая диагностика”

А. К. НОВИКОВ, О. А. СУХАНОВА

## НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

*Одобрено методической комиссией механического факультета  
в качестве учебно-методического пособия  
для студентов технических специальностей*

Гомель 2013

УДК 006 (076.5)  
ББК 30.10+30ц  
Н73

Рецензент – заведующий кафедрой «Техническая физика и теоретическая механика» доктор техн. наук, доцент **О. А. Шимановский** (УО «БелГУТ»).

**Новиков, А. К.**

Н73      Нормирование точности резьбовых соединений : учеб.-метод. пособие для студентов технических специальностей / А. К. Новиков, О. А. Суханова / М-во образования Респ. Беларусь; Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 53 с.  
ISBN 978-985-554-219-4

Приведены основные теоретические сведения и порядок выполнения лабораторной работы по нормированию точности резьбовых соединений.  
Предназначено для студентов технических специальностей.

**УДК 006 (076.5)**  
**ББК 30.10+30ц**

ISBN 978-985-554-219-4

© Новиков А. К., Суханова О. А., 2013  
© Оформление. УО «БелГУТ», 2013

## ВВЕДЕНИЕ

Вследствие относительной простоты, технологичности, компактности, широких функциональных возможностей резьбовые соединения нашли значительное применение в различных отраслях техники. К резьбам общего применения относятся: крепежные (разъемные, неподвижные) – для скрепления деталей и обеспечения нераскрытия их стыка (цилиндрическая метрическая резьба – с зазором, натягом, переходная); для преобразования движения (подвижные, кинематические) – ходовые винты металлорежущих станков и их суппорты, столы измерительных приборов, прессы, домкраты и т. д., от которых требуется точность и плавность перемещения, малое трение, высокая нагрузочная способность (цилиндрическая метрическая резьба, трапециевидная однозаходная и многозаходная, упорная); трубные и арматурные – герметичное соединение труб (трубная цилиндрическая, трубная коническая, коническая дюймовая; коническая метрическая). Резьбы специального назначения разработаны для некоторых изделий в соответствии с их спецификой – цоколи и патроны электроламп, противогазы, окулярная резьба оптических приборов, резьба метрическая для приборостроения, резьба для деталей из пластмасс и др.

По величине зазора между сопрягаемыми поверхностями существуют резьбовые соединения с зазором, натягом, переходные. По виду контакта поверхностей в паре винт – гайка резьбовые соединения могут быть с непосредственным контактом, с контактом через третье тело (например, шариковые винтовые пары, уплотнитель для герметизации), с контактом через промежуточную среду (смазка, покрытие, герметик). По профилю витков резьбы подразделяются на треугольные и трапециевидные, прямоугольные, упорные, круглые; по форме поверхности, на которой образована резьба, – цилиндрические, конические, наружные и внутренние; по числу заходов – одно- и многозаходные; в зависимости от направления вращения резьбового контура – левые и правые, а по единице измерения – метрические и дюймовые.

В пособии рассмотрены вопросы нормирования точности резьбовых соединений, а также графическое изображение наружной и внутренней резьбы, резьбового соединения.



нальные размеры наружного, среднего и внутреннего диаметров резьбы. Номинальный профиль цилиндрической резьбы определен ГОСТ 24705–2004 и приведен на рисунке 2.

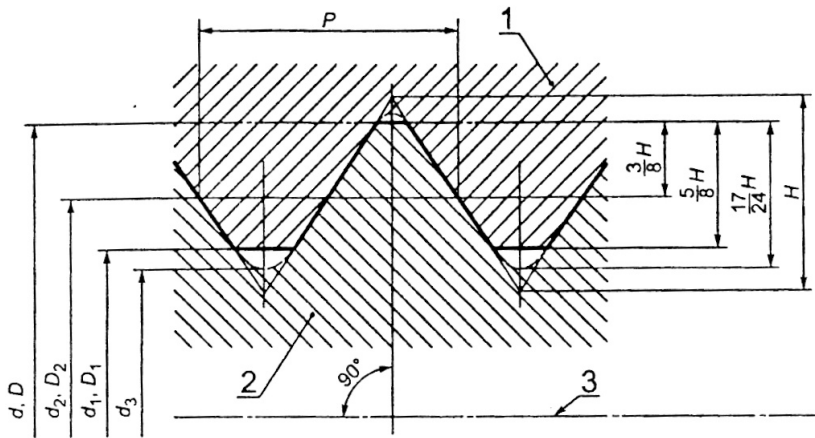


Рисунок 2 – Номинальный профиль метрической резьбы по ГОСТ 24705:  
1 – внутренняя резьба; 2 – наружная резьба; 3 – ось резьбы

Повышенную усталостную прочность имеет метрическая резьба с профилем *MJ* (для изделий авиакосмической техники). Основной и номинальный профили резьбы и размеры их элементов указаны на рисунке 3.

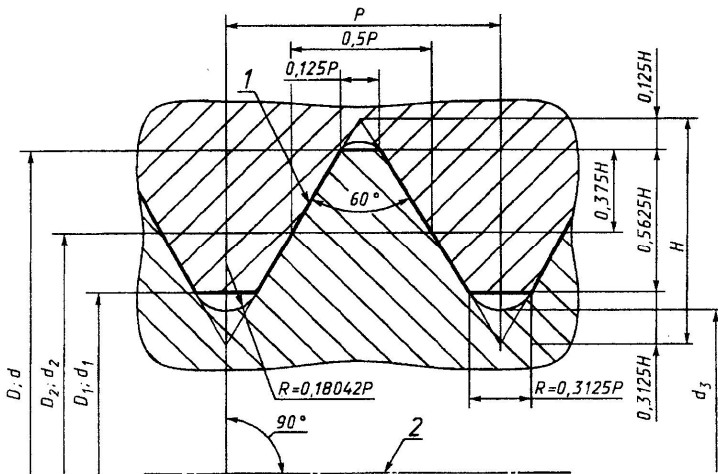

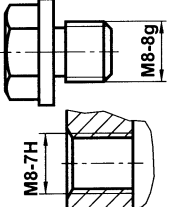
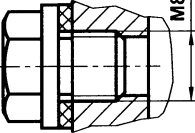
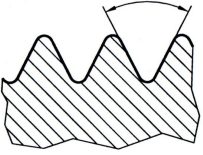
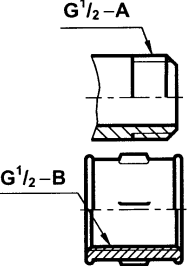
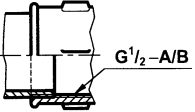
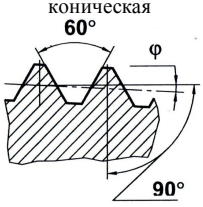
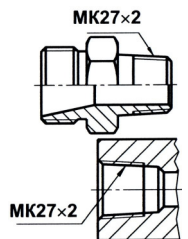
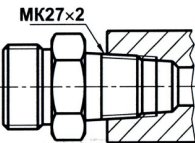
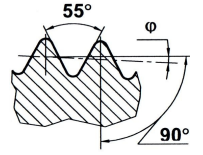
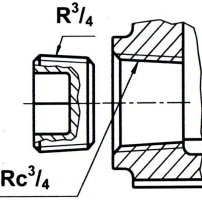
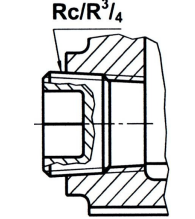


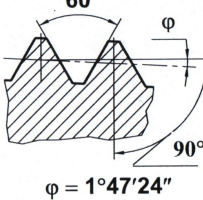
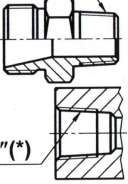
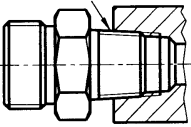
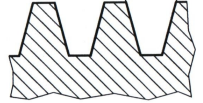
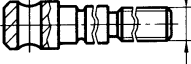

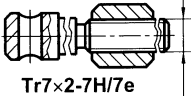
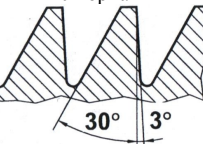


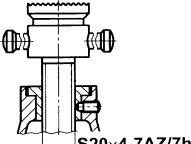
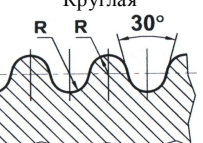
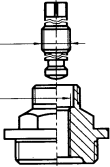
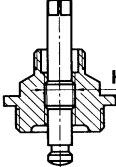
Рисунок 3 – Основной и номинальный профили резьбы *MJ*

В зависимости от формы и размеров элементов основного или номинального профиля резьбы подразделяют на метрическую, трапецидальную, упорную, трубную и другие (таблица 1).

Таблица 1 – Изображение и обозначение резьбы

	Тип и профиль резьбы	Условное изображение и обозначение	Пример обозначения резьбового соединения	Стандарт
1	<p>Метрическая</p>  <p>60°</p>	 <p>M8-8g</p> <p>M8-7H</p>	 <p>M8-7H/8g</p>	<p>Профиль ГОСТ 9150–2002</p> <p>Основные размеры ГОСТ 24705–2002</p> <p>Диаметр и шаг ГОСТ 8724–2002</p>
2	<p>Трубная цилиндрическая</p>  <p>55°</p>	 <p>G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-A</p> <p>G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-B</p>	 <p>G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-A/B</p>	<p>ГОСТ 6357–81</p>
3	<p>Метрическая коническая</p>  <p>60°</p> <p>φ</p> <p>90°</p> <p>φ = 1°47'24"</p>	 <p>MK27×2</p> <p>MK27×2</p>	 <p>MK27×2</p>	<p>Профиль, диаметры, шаги, основные размеры и допуски ГОСТ 25229–82</p>
4	<p>Трубная коническая</p>  <p>55°</p> <p>φ</p> <p>90°</p> <p>φ = 1°47'24"</p>	 <p>R<sup>3</sup>/<sub>4</sub></p> <p>Rc<sup>3</sup>/<sub>4</sub></p>	 <p>Rc/R<sup>3</sup>/<sub>4</sub></p>	<p>ГОСТ 6211–81</p>

Окончание таблицы 1

	Тип и профиль резьбы	Условное изображение и обозначение	Пример обозначения резьбового соединения	Стандарт
5	Коническая дюймовая $60^\circ$  $\varphi = 1^\circ 47' 24''$	$K^{1/2''(*)}$  $K^{1/2''(*)}$	$K^{1/2''(*)}$  (*) ГОСТ 6111-52	ГОСТ 6111-52
6	Трапецеидальная $30^\circ$ 	 $Tr7 \times 2-7e$  $Tr7 \times 2-7H$	 $Tr7 \times 2-7H/7e$	Профиль ГОСТ 9484-81 Диаметр и шаги однозаходной резьбы ГОСТ 24738-81, многозаходной – ГОСТ 24739-81, ГОСТ 9562-81
7	Упорная  $30^\circ$ $3^\circ$	 $S20 \times 4-7h$  $S20 \times 4-7AZ$	 $S20 \times 4-7AZ/7h$	Профиль и основные размеры ГОСТ 10177-82, Допуски ГОСТ 25096-82
8	Круглая  $30^\circ$	$Kp7 \times 2,54$  $Kp7 \times 2,54$	 $Kp7 \times 2,54$	ГОСТ 13536-68

Правила изображения и нанесения обозначения резьбы на чертежах установлены ГОСТ 2.311-68 (рисунки 4-15)

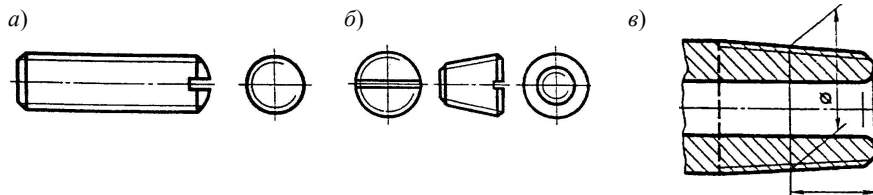


Рисунок 4 – Изображение резьбы на стержне:  
 а – цилиндрическом; б, в – коническом



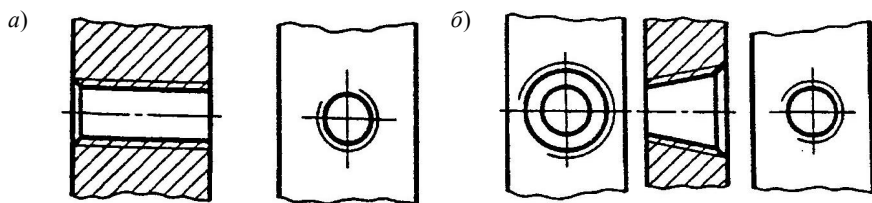


Рисунок 5 – Изображение резьбы в отверстии:  
*a* – цилиндрическом; *б* – коническом

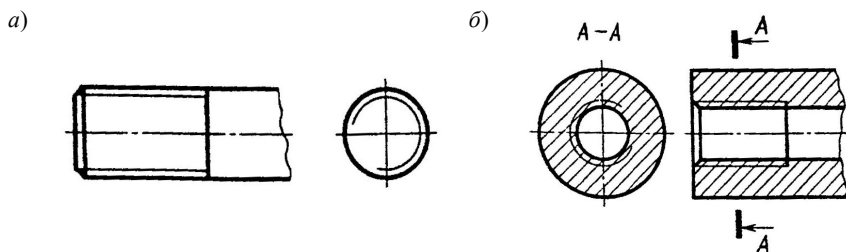


Рисунок 6 – Обозначение границы резьбы:  
*a* – наружной; *б* – внутренней

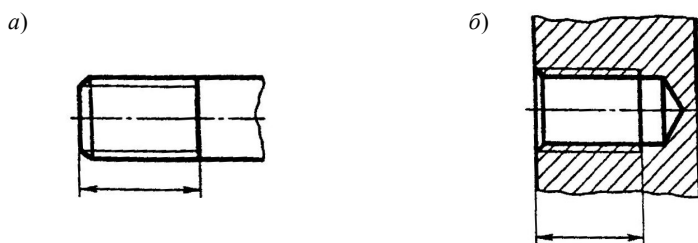


Рисунок 7 – Обозначение размера длины резьбы с полным профилем:  
*a* – наружной; *б* – внутренней

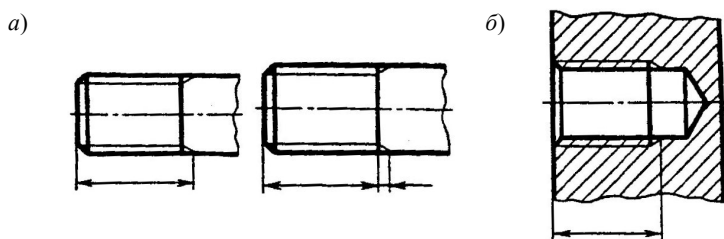


Рисунок 8 – Обозначение размера длины резьбы со сбегом:  
*a* – наружной; *б* – внутренней

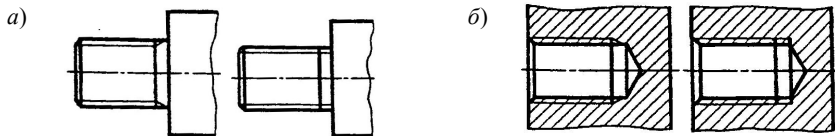


Рисунок 9 – Недорез резьбы:  
*a* – наружной; *б* – внутренней

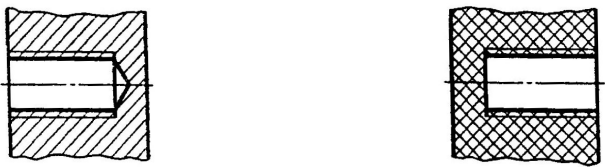


Рисунок 10 – Изображение глухого резьбового отверстия

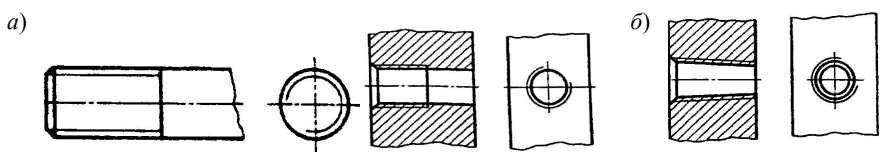


Рисунок 11 – Изображение фаски:  
*a* – на цилиндрической резьбе; *б* – на конической

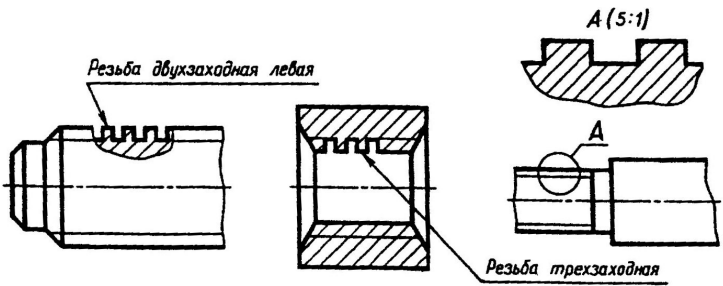


Рисунок 12 – Обозначение резьбы с нестандартным профилем

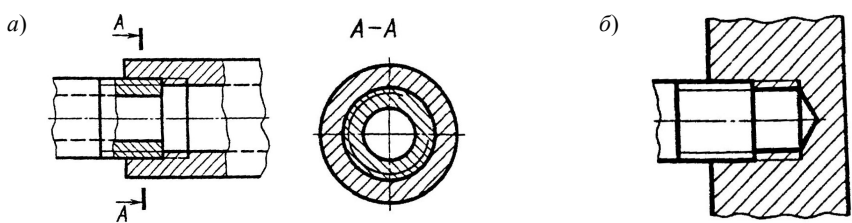


Рисунок 13 – Изображение резьбового соединения в сечении:  
*a* – соединение труб; *б* – соединение стержня с плитой

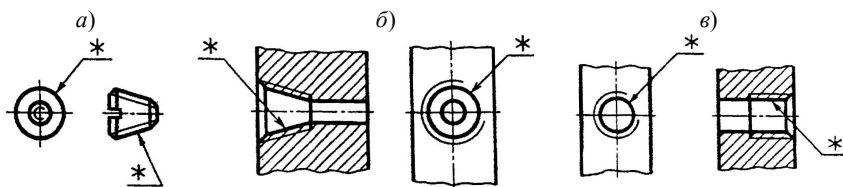


Рисунок 14 – Обозначение конической и трубной цилиндрической резьбы:  
*a* – коническая наружная; *б* – коническая внутренняя; *в*) – трубная цилиндрическая

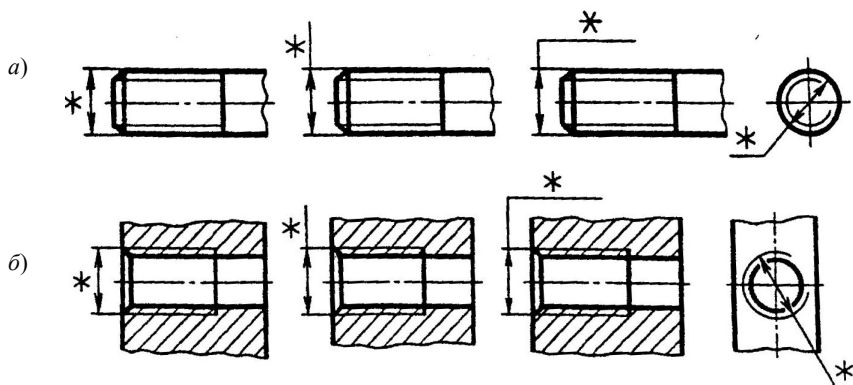


Рисунок 15 – Обозначение резьб:  
*a* – наружной; *б* – внутренней

## 1.2 Поля допусков и посадки резьбовых соединений

Система допусков резьбы предусматривает: допуски диаметров резьбы; положения полей допусков диаметров резьбы; классификацию длин свинчивания резьбы; поля допусков резьбы и их выбор с учетом длин свинчивания.

*Поле допуска резьбы* – это совокупность полей допусков наружного, среднего и внутреннего диаметров резьбы.

*Посадка в резьбовом соединении* – это характер резьбового соединения деталей, определяемый разностью средних диаметров наружной и внутренней резьбы до сборки.

*Средний диаметр цилиндрической резьбы* – диаметр воображаемого соосного с резьбой прямого кругового цилиндра, каждая образующая которого пересекает профиль резьбы таким образом, что ее отрезки, образованные при пересечении с канавкой, равны половине номинального шага резьбы.

*Приведенный средний диаметр цилиндрической резьбы* – средний диаметр воображаемой идеальной цилиндрической резьбы, которая имеет тот же шаг и углы наклона боковых сторон, что и основной или номинальный профиль резьбы, и длину, равную заданной длине свинчивания, и которая

плотно, без взаимного смещения или натяга, сопрягается с реальной резьбой по боковым сторонам резьбы (рисунок 16).

*Суммарный допуск среднего диаметра резьбы* – допуск, ограничивающий отклонения как приведенного среднего диаметра резьбы, так и среднего диаметра резьбы.

При суммарном допуске среднего диаметра резьбы предельные размеры среднего диаметра принимают следующим образом. Для внутренней резьбы приведенный средний диаметр не должен быть меньше, чем проходной предел среднего диаметра, а наибольший средний диаметр в любом месте не должен быть больше, чем непроходной предел.

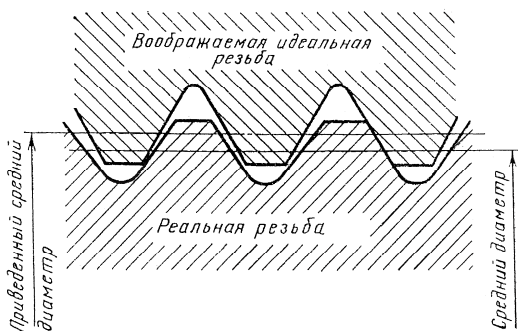


Рисунок 16 – Приведенный средний диаметр цилиндрической резьбы

Для наружной резьбы приведенный средний диаметр не должен быть больше, чем проходной предел среднего диаметра, а наименьший средний диаметр в любом месте не должен быть меньше, чем непроходной предел.

Приведенное определение предельных размеров применяют, как правило, для резьбы деталей машин и приборов с целью обеспечения их свинчиваемости.

Вместо термина «суммарный допуск среднего диаметра резьбы» можно применять термин «допуск среднего диаметра резьбы» с пояснением, что он является суммарным.

*Посадка с зазором в резьбовом соединении* – это посадка при которой поле допуска среднего диаметра внутренней резьбы расположено над полем допуска среднего диаметра наружной резьбы; в соединении обеспечивается зазор.

Схемы полей допусков наружной и внутренней резьбы в посадках с зазором по ГОСТ 16093 приведены на рисунках 17 и 18, а для резьбы *MJ* на рисунках 19–21. Отклонения отсчитываются от основного профиля резьбы в направлении, перпендикулярном к оси резьбы. Допуски для двух диаметров резьб – среднего диаметра и диаметра выступов (наружного диаметра наружной резьбы и внутреннего диаметра внутренней резьбы) устанавливаются по степеням точности, обозначаемым цифрами. Номера установленных степеней точности диаметров резьбы приведены в таблице 2.

Допуски диаметров  $d_1$  и  $D$  не устанавливаются.

Допуски среднего диаметра резьбы являются суммарными.

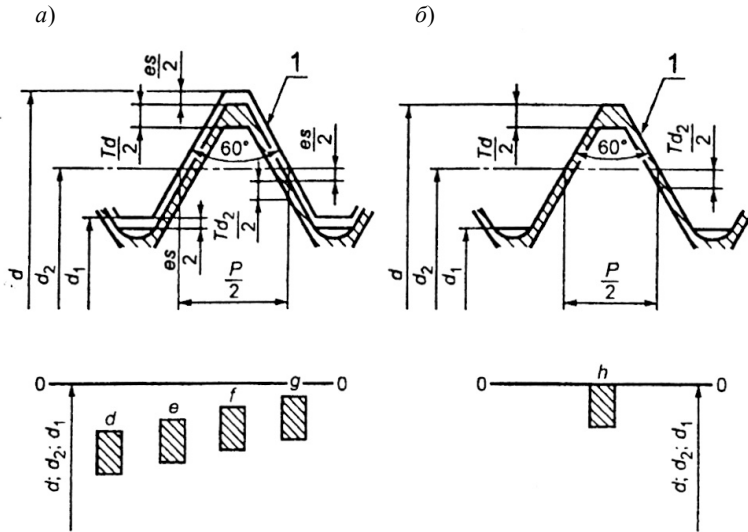


Рисунок 17 – Положения полей допусков наружной резьбы:  
 а – с основными отклонениями  $d, e, f, g$ ; б – с основным отклонением  $h$ ; 1 – основной профиль

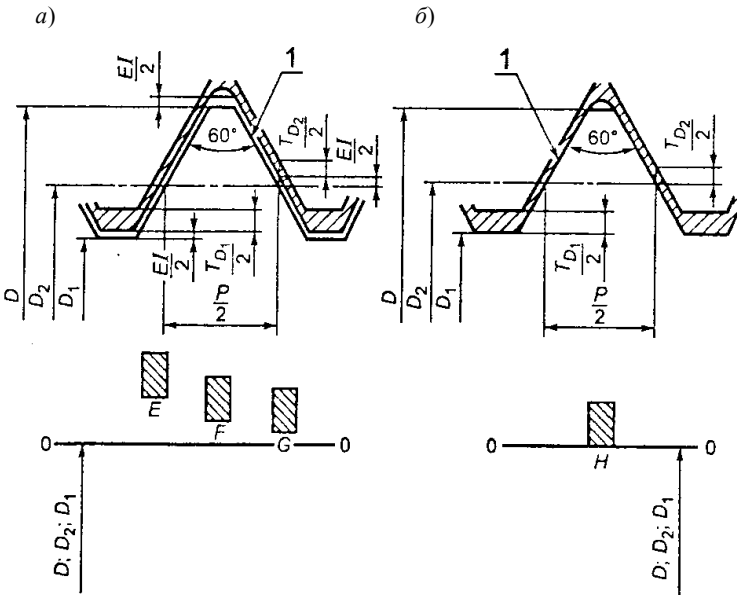


Рисунок 18 – Положения полей допусков внутренней резьбы:  
 а – с основными отклонениями  $E, F, G$ ; б – с основным отклонением  $H$ ; 1 – основной профиль

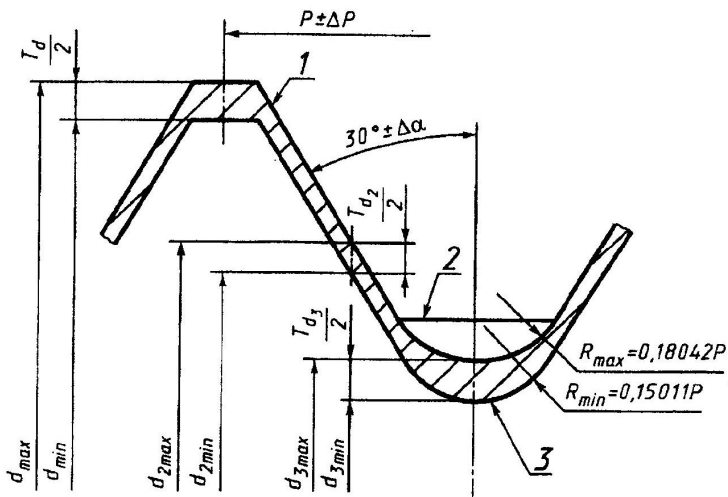


Рисунок 19 – Предельные профили наружной резьбы MJ с основным отклонением  $h$ :

- 1 – номинальный и максимальный профили; 2 – основной профиль;  
3 – минимальный профиль

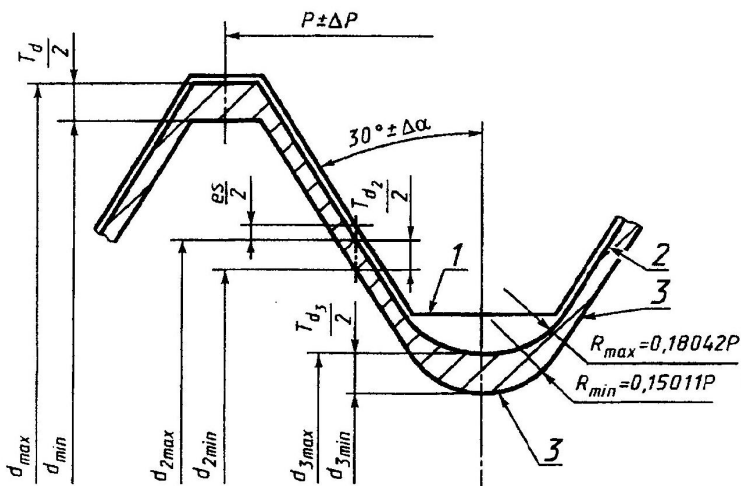


Рисунок 20 – Предельные профили наружной резьбы MJ с основным отклонением  $g$ :

- 1 – основной профиль; 2 – максимальный профиль;  
3 – минимальный профиль

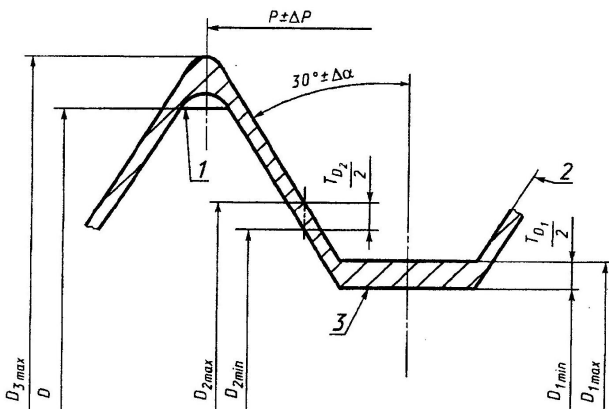


Рисунок 21 – Предельные профили внутренней резьбы MJ с основным отклонением H:

1 – основной профиль; 2 – максимальный профиль;

3 – номинальный и минимальный профили

Таблица 2 – Номера установленных степеней точности диаметров резьбы по ГОСТ 16093

Вид резьбы	Диаметр резьбы	Степень точности
Наружная резьба	$d$	4; 6; 8
	$d_2$	3; 10*
Внутренняя резьба	$D_2$	4; 5; 6; 7; 8; 9*
	$D_1$	4; 5; 6; 7; 8

\*Только для резьб на деталях из пластмасс.

Положение поля допуска диаметра резьбы определяется основным отклонением (верхним для наружной резьбы и нижним для внутренней резьбы) и обозначается буквой латинского алфавита, строчной для наружной резьбы и прописной для внутренней. Положения полей допусков приведены на рисунках 17 и 18 и в таблице 3.

Таблица 3 – Основные отклонения резьбы по ГОСТ 16093

Вид резьбы	Диаметр резьбы	Основные отклонения
Наружная резьба	$d$	$d; e; f; g; h$
	$d_2$	$d; e; f; g; h$
Внутренняя резьба	$D_2$	$E; F; G; H$
	$D_1$	$E; F; G; H$

Примечания

- 1 Верхнее отклонение диаметра  $d_1$  должно соответствовать основному отклонению диаметра  $d_2$ .
- 2 Нижнее отклонение диаметра  $D$  должно соответствовать основному отклонению диаметра  $D_2$ .
- 3 Основные отклонения внутренней резьбы  $E$  и  $F$  установлены только для специального применения при значительных толщинах слоя защитного покрытия.

Длины свинчивания резьбы подразделяются на три группы: «короткие»  $S$ , «нормальные»  $N$  и «длинные»  $L$ .

Поле допуска отдельного диаметра резьбы (среднего диаметра  $d_2, D_2$  или диаметра выступов  $d_1, D_1$ ) образуется сочетанием допуска и основного отклонения. Поле допуска резьбы образуется сочетанием полей допусков среднего диаметра и диаметра выступов.

Посадка с натягом в резьбовом соединении – это посадка, при которой поле допуска среднего диаметра наружной резьбы расположено над полем допуска среднего диаметра внутренней резьбы; в соединении обеспечивается натяг.

Расположение полей допусков наружной и внутренней резьбы по ГОСТ 4608 должно соответствовать указанному на рисунке 22.

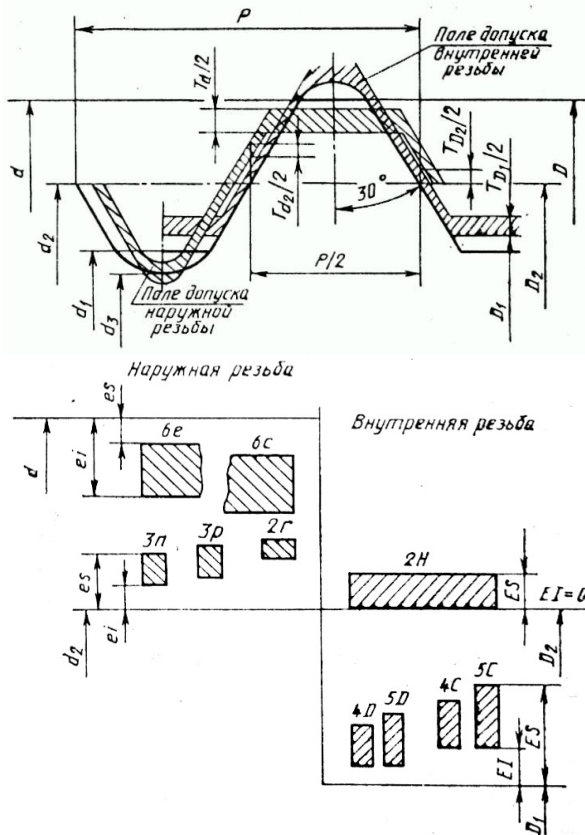


Рисунок 22 – Расположение полей допусков наружной и внутренней резьбы :  $e_i$  – нижнее отклонение диаметров наружной резьбы;  $E_i$  – нижнее отклонение диаметров внутренней резьбы;  $e_s$  – верхнее отклонение диаметров наружной резьбы;  $E_s$  – верхнее отклонение диаметров внутренней резьбы;  $T$  – допуск диаметров резьбы (диаметр резьбы дается в индексе)



Основные отклонения и степени точности резьбы должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Основные отклонения и степени точности резьбы с натягом по ГОСТ 4608

Вид резьбы	Диаметр резьбы	Основные отклонения при шагах $P$ , мм		Степень точности
		до 1,25	св. 1,25	
Наружная резьба	Наружный $d$	$e$	$c$	6
	Средний $d_2$	$n; p; r$		2; 3
Внутренняя резьба	Наружный $D$	$H$		–
	Средний $D_2$	$H$		2
	Внутренний $D_1$	$D$	$C$	4; 5

Поля допусков резьбы и их сочетание в посадках должны соответствовать указанным в таблице 5 и на рисунке 23

Таблица 5 – Поля допусков резьбы и их сочетания в посадках с натягом по ГОСТ 4608

Материал детали с внутренней резьбой	Поля допусков			Посадки		Дополнительные условия сборки
	наружной резьбы	внутренней резьбы		при шагах $P$ , мм		
		при шагах $P$ , мм		до 1,25	свыше 1,25	
Чугун и алюминиевые сплавы	$2r$	$2H5D$	$2H5C$	$\frac{2H5D}{2r}$	$\frac{2H5C}{2r}$	–
Чугун, алюминиевые и магниевые сплавы	$3p(2)$	$2H5D(2)$	$2H5C(2)$	$\frac{2H5D(2)}{3p(2)}$	$\frac{2H5C(2)}{3p(2)}$	Сортировка на две группы
Сталь, высокопрочные и титановые сплавы	$3n(3)$	$2H4D(3)$	$2H4C(3)$	$\frac{2H4D(3)}{3n(3)}$	$\frac{2H4C(3)}{3n(3)}$	Сортировка на три группы

Посадки  $\frac{2H5D(2)}{3p(2)}$ ,  $\frac{2H5C(2)}{3p(2)}$ ,  $\frac{2H4D(3)}{3n(3)}$  и  $\frac{2H4C(3)}{3n(3)}$  должны осуществляться с сортировкой наружной и внутренней резьбы на группы по среднему диаметру (рисунок 23). Сортировка на группы должна производиться по собственно среднему диаметру в средней части длины резьбы.

Сборка резьбового соединения должна осуществляться из резьбовых деталей одноименных сортировочных групп, например, по схеме, показанной на рисунке 24.

Допуски среднего диаметра резьбы деталей, сортируемых на группы, не включают диаметральные компенсации отклонений шага и угла наклона

боковой стороны профиля, а для не сортируемых на группы являются суммарными.

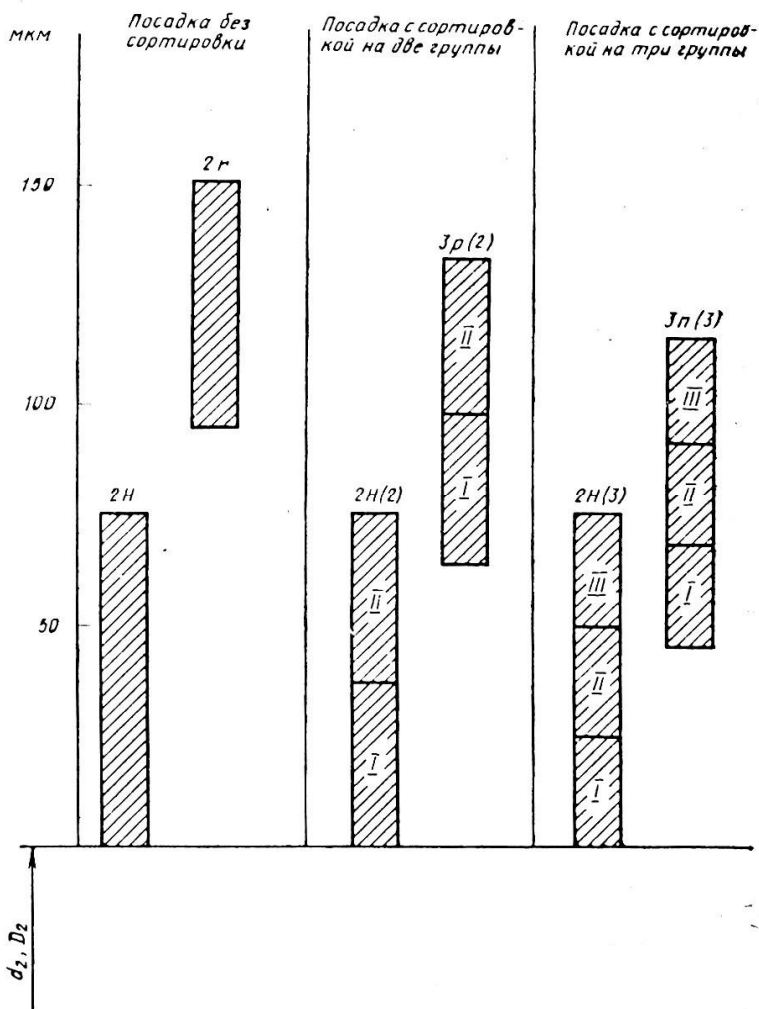


Рисунок 23 – Посадка с натягом резьбового соединения сортировкой на группы :  
 I, II, III – номера сортировочных групп. Расположение полей допусков среднего диаметра  
 (пример для резьбы М14×1,5)

Для посадок с натягом в ГОСТ4608–81 установлены предельные отклонения шага и угла наклона боковой стороны профиля.

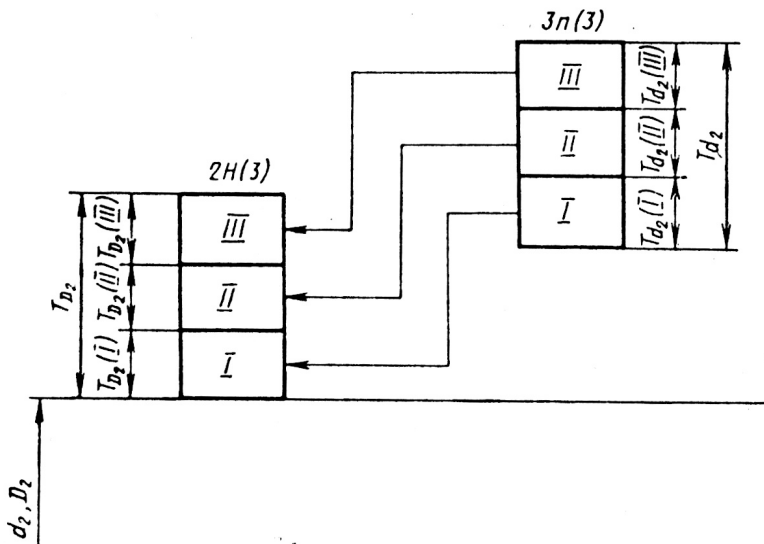


Рисунок 24 – Сборка резьбового соединения с натягом  
из одноименных сортировочных групп:

$T_{d2}$  – поле допуска среднего диаметра наружной резьбы;  $T_{D2}$  – поле допуска среднего диаметра внутренней резьбы;  $T_{d2}(I)$ ,  $T_{d2}(II)$ ,  $T_{d2}(III)$  – поля допусков групп наружной резьбы;  $T_{D2}(I)$ ,  $T_{D2}(II)$ ,  $T_{D2}(III)$  – поля допусков групп внутренней резьбы; I, II, III – номера сортировочных групп

### Примеры условного обозначения посадки резьбы с натягом:

$M12-2H5C(2)/3p(2)$ .

Материал детали с внутренней резьбой:

а) чугун и Al-сплавы –

$M10 \times 1,25 - 2H5D/2r - 15$ ;

$M16 \times 1,5 - 2H5C/2r - 24$ .

б) чугун и Al- и Mg-сплавы –

$M8 \times 1 - 2H5D(2)/3p(2) - 12$ ;

$M12 \times 1,5 - 2H5C(2)/3p(2) - 15$ .

в) сталь, высокопрочные и титановые сплавы –

$M12 \times 1,25 - 2H4D(3)/3n(3) - 14$ ;

$M24 \times 2 - 2H4C(3)/3n(3) - 28$ .

*Переходная посадка в резьбовом соединении* – это посадка, при которой поля допусков средних диаметров наружной и внутренней резьбы перекрываются; в соединении возможно получение как натяга, так и зазора.

ГОСТ 24834–81 устанавливает допуски и предельные отклонения для переходных посадок при одновременном применении дополнительного элемента заклинивания для наружных резьб (резьба на винчиваемом конце шпильки) деталей из стали, сопрягаемых с внутренними резьбами в деталях

из стали, чугуна, алюминиевых и магниевых сплавах. Расположение полей допусков наружной и внутренней резьбы должно соответствовать указанному на рисунке 25.

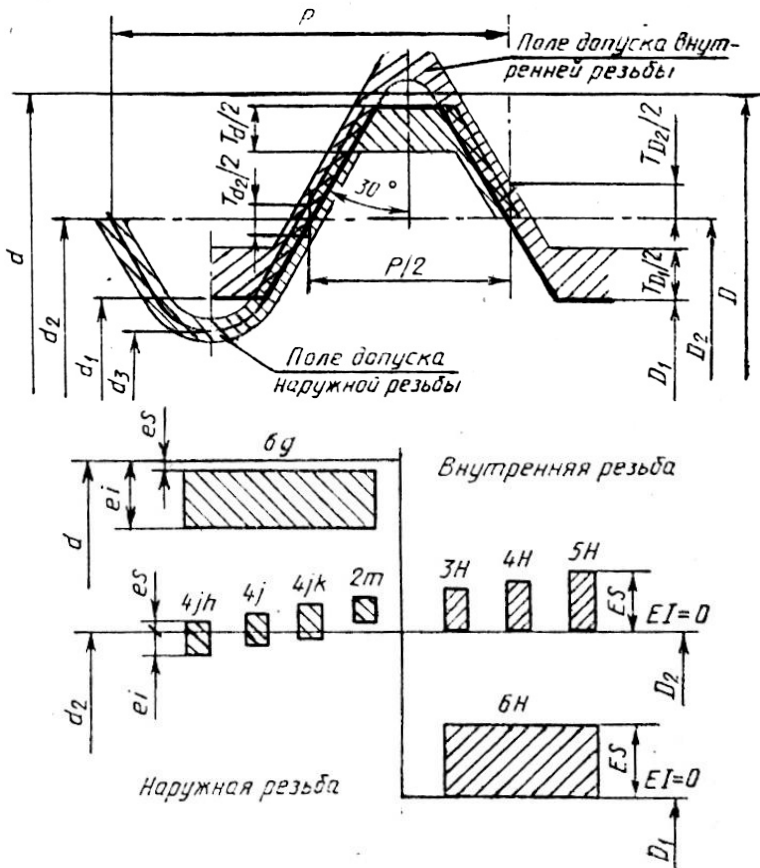


Рисунок 25 – Расположение полей допусков наружной и внутренней резьбы:  
 $ei$  – нижнее отклонение диаметров наружной резьбы;  $EI$  – нижнее отклонение диаметров внутренней резьбы;  $es$  – верхнее отклонение диаметров наружной резьбы;  $ES$  – верхнее отклонение диаметров внутренней резьбы;  $T$  – допуск диаметров резьбы (диаметр резьбы дается в индексе)

Основные отклонения и степени точности резьбы должны соответствовать указанным в таблице 6.

Поля допусков резьбы и их сочетания в посадках должны соответствовать указанным в таблице 7.

Таблица 6 – Основные отклонения и степени точности метрической резьбы переходных посадок по ГОСТ 24834

Вид резьбы	Диаметры резьбы	Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Основные отклонения	Степени точности
Наружная резьба	Наружный $d$	От 5 до 45	$g$	6
		От 5 до 16	$jk; m$	2;4
	Средний $d_2$	От 18 до 30	$j; m$	2;4
		От 33 до 45	$jh$	4
Внутренняя резьба	Наружный $D$	От 5 до 45	$H$	–
		От 5 до 30	$H$	3; 4; 5
	Средний $D_2$	От 33 до 45	$H$	5
		Внутренний $D_1$	От 5 до 45	$H$

Таблица 7 – Поля допусков резьбы и их сочетания в переходных посадках по ГОСТ 24834

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Материал детали с внутренней резьбой	Поля допусков		Посадки
		наружной резьбы	внутренней резьбы	
От 5 до 16	Сталь	$4jk$	$4H6H$	$\frac{4H6H}{4jk}; \frac{3H6H}{2m}$
		$2m$	$3H6H$	
	Чугун, алюминиевые и магниевые сплавы	$4jk$	$5H6H$	$\frac{5H6H}{4jk}; \frac{3H6H}{2m}$
		$2m$	$3H6H$	
От 18 до 30	Сталь	$4j$	$4H6H$	$\frac{4H6H}{4j}; \frac{3H6H}{2m}$
		$2m$	$3H6H$	
	Чугун, алюминиевые и магниевые сплавы	$4j$	$5H6H$	$\frac{5H6H}{4j}; \frac{3H6H}{2m}$
		$2m$	$3H6H$	
От 33 до 45	Сталь, чугун, алюминиевые и магниевые сплавы	$4jh$	$5H6H$	$\frac{5H6H}{4jh}$

**Примеры условного обозначения переходной посадки:**

Материал детали с внутренней резьбой:

а) сталь –

$$M12 - 4H6H/4jk - 12;$$

$$M16 \times 1,5 - 3H6H/2m - 16;$$

$$M20 \times 2 - 4H6H/4j - 25;$$

$$M24 - 3H6H/2m - 25.$$

б) чугун –

$$M10 \times 1,25 - 5H6H/4jk - 14;$$

$$M12 \times 1,5 - 3H6H/2m - 16;$$

$$M30 \times 2 - 5H6H/4j - 40;$$

$M30 - 3H6H/2m - (1,25 \div 1,5) \cdot 40.$

в) сталь, чугун, *Al*- и *Mg*- сплавы –

$M36 \times 3 - 5H6H/4jh - 53.$

### 1.3 Условные обозначения резьбы

**1.3.1 Резьба метрическая.** В условное обозначение размера резьбы должны входить: буква *M*, номинальный диаметр резьбы и шаг резьбы, выраженные в миллиметрах и разделенные знаком «х». *Пример:*  $M8 \times 1,25.$

Крупный шаг в обозначении резьбы может быть опущен. *Пример:* *M8.*

Условное обозначение левой резьбы должно дополняться буквами *LH.*  
*Пример:*  $M8 \times 1 - LH.$

Многозаходная резьба должна обозначаться буквой *M*, номинальным диаметром резьбы, знаком  $\times$ , буквами *Ph*, значением хода резьбы, буквой *P* и значением шага. *Пример условного обозначения двухзаходной резьбы с номинальным диаметром 16 мм, ходом 3 мм и шагом 1,5 мм:*

$M16 \times Ph3P1,5.$

То же для левой резьбы:

$M16 \times Ph3P1,5 - LH.$

Для большей ясности в скобках текстом может быть указано число заходов резьбы. *Пример:*  $M16 \times Ph3P1,5$  (два захода)

Полное обозначение резьбы включает обозначение размера и полей допусков резьбы по ГОСТ 9000 или ГОСТ 16093.

Обозначение поля допуска отдельного диаметра резьбы состоит из цифры, указывающей степень точности, и буквы, указывающей основное отклонение. *Например:*  $4h; 6g; 6H.$

Обозначение поля допуска резьбы состоит из обозначения поля допуска среднего диаметра, помещаемого на первом месте, и обозначения поля допуска диаметра выступов. *Например:*  $7g$  (поле допуска диаметра  $d_2$ )  $6g$  (поле допуска диаметра  $d$ );  $5H$  (поле допуска диаметра  $D_2$ )  $6H$  (поле допуска диаметра  $D_1$ ).

Если обозначение поля допуска диаметра выступов совпадает с обозначением поля допуска среднего диаметра, то оно в обозначении поля допуска резьбы не повторяется. *Например:*  $6g$  (поле допуска диаметров  $d_2$  и  $d$ )  $6H$  (поле допуска диаметров  $D_1$   $D_2$ ).

В условном обозначении резьбы обозначение поля допуска должно следовать за обозначением резьбы.

**Пример условного обозначения:**

*наружной резьбы:*

с крупным шагом –

$M10 - 6g$  или  $M10 \times 1,5 - 6g;$

с мелким шагом –

$M10 \times 1-6g$ ;

*внутренней резьбы:*

с крупным шагом –

$M10-6H$ ;

с мелким шагом –

$M10 \times 1-6H$ ;

*многозаходной резьбы:*

$M16 \times Ph3P1,5-6H$  или  $M16 \times Ph3P1,5$  (два захода) –  $6H$ ;

*левой резьбы:*

с крупным шагом –

$M10-6g-LH$ ;

с мелким шагом –

$M10 \times 1-6H-LH$ ;

*многозаходной:*

$M16 \times Ph3P1,5-6H-LH$ .

*Примечание* – Отсутствие поля допуска резьбы означает, что назначен класс точности «средний» и соответственно следующие поля допусков:

Наружная резьба:

-  $6h$  – для резьбы диаметром до 1,4 мм включительно;

-  $6g$  – для резьбы диаметром 1,6 мм и более;

Внутренняя резьба:

-  $5H$  – для резьбы диаметром до 1,4 мм включительно;

-  $6H$  – для резьбы диаметром 1,6 мм и более.

Однако предпочтительным является указание обозначения поля допуска резьбы во всех случаях.

Обозначение группы длин свинчивания «нормальная»  $N$  в обозначении резьбы не указывается. Обозначение группы длин свинчивания «короткая»  $S$  и «длинная»  $L$  указывается за обозначением поля допуска резьбы и отделяется от него чертой. *Примеры:*  $M6-7g/6g-L$ ;  $M20 \times 2-5H-S-LH$ .

*Примечание* – Обозначение групп длин свинчивания  $S$  или  $L$  допускается дополнять указанием в скобках длины свинчивания в миллиметрах, например:  $M12-7g/6g-L(30)$ .

Посадка в резьбовом соединении обозначается дробью, в числителе которой указывают обозначение поля допуска внутренней резьбы, а в знаменателе – обозначение поля допуска наружной резьбы. *Примеры:*  $M6-6H/6g$ ;  $M20 \times 2-6H/5g6g$ ;  $M12 \times 1-6H/6g-LH$ .

Для посадок с натягом обозначения полей допусков и посадок – по ГОСТ 16093–2004. Дополнительно в скобках указывается число сортировочных групп.

Поле допуска наружного диаметра наружной резьбы в обозначении не указывается.

*Пример* условного обозначения посадки с натягом номинальным диаметром 12 мм с крупным шагом:

$M12-2H5C(2)/3p(2)$ .

Для переходных посадок обозначение полей допусков и посадок – по ГОСТ 16093–2004.

Поле допуска наружного диаметра наружной резьбы в обозначении не указывается.

*Пример* условного обозначения переходной посадки резьбы номинальным диаметром 12 мм с крупным шагом:

$M12-4H6H/4jk$ .

В условное обозначение резьбы метрической с профилем МJ по ГОСТ 30892–2002 должны входить:

- буква *M*, обозначающая метрическую резьбу;
- буква *J*, обозначающая тип профиля резьбы;
- номинальный диаметр резьбы и шаг резьбы;
- обозначение поля допуска резьбы по правилам, установленным в ГОСТ 16093;

буквы *LH* для левой резьбы;

*Примеры.* Наружная резьба с номинальным диаметром 6 мм, шагом 1 мм и полем допуска 4h6h обозначается так:

$MJ6-1-4h6h$ ;

то же, для внутренней резьбы с полем допуска 4H5H:

$MJ6-1-4H5H$ ;

то же, для наружной левой резьбы с полем допуска 4h6h:

$MJ6-1-4h6h-LH$ .

### **1.3.2 Резьба коническая вентиля и баллонов для газов (ГОСТ 9909–81).**

В условное обозначение конической резьбы вентиля и баллонов для газа должны входить буква *W* и номинальный диаметр резьбы. *Например:*  $W19,2$ .

**1.3.3 Резьба трапецидальная однозаходная (ГОСТ 9562–81).** Обозначение поля допуска трапецидальной резьбы состоит из обозначения поля допуска среднего диаметра, т. е. цифры, обозначающей степень точности, и буквы, обозначающей основное отклонение. *Например:*  $7e, 7H$ .

В тех случаях, когда для диаметра *d* назначают поле допуска *6h*, то его дополнительно указывают в обозначении поля допуска резьбы. *Например:*  $7e6h - 7e$  (поле допуска среднего диаметра),  $6h$  (поле допуска наружного диаметра).

В условном обозначении резьбы обозначение поля допуска должно следовать за обозначением размера резьбы. *Например:*  $Tr40 \times 6 - 7e$ ;  $Tr40 \times 6 - 7H$ ;  $Tr40 \times 6 LH - 7e$ .

Длина свинчивания *N* в целом обозначении резьбы не указывается.



Длина свинчивания  $L$  при необходимости указывается в миллиметрах за обозначением поля допуска резьбы. *Например:*  $Tr40 \times 6 - 8e - 85$ .

Посадка в резьбовом соединении обозначается дробью, в числителе которой указывают обозначение поля допуска внутренней резьбы, а в знаменателе – поля допуска наружной резьбы. *Например:*  $Tr40 \times 6 - 7H/7e$ ;  $Tr40 \times 6LH - 7H/7e$ .

**1.3.4 Резьба трапецидальная многозаходная ГОСТ 24739–81).** В условное обозначение трапецидальной многозаходной резьбы должны входить: буквы  $Tr$ , номинальный диаметр резьбы, числовое значение хода и в скобках буква  $P$  и числовое значение шага, буквы  $LH$  для левой резьбы.

*Пример* условного обозначения трапецидальной многозаходной резьбы номинальным диаметром 20 мм, значением хода 8 мм и шагом 4 мм:  $Tr20 \times 8(P4)$ ; то же для левой:  $Tr20 \times 8(P4) LH$ .

Обозначение поля допуска многозаходной трапецидальной резьбы состоит из обозначения поля допуска среднего диаметра, т. е. цифры, означающей степень точности, и буквы, означающей основное отклонение. *Например:*  $8e, 8H$ .

Поле допуска  $4h$  диаметра  $d$  и поле допуска  $4H$  диаметра  $D_1$  в условном обозначении резьбы не указывают.

В случаях, когда для наружного диаметра  $d$  назначают поле допуска  $6h$ , то его дополнительно указывают в условном обозначении поля допуска резьбы. *Например:*  $8e$  (поле допуска среднего диаметра)  $6h$  (поле допуска наружного диаметра).

В условном обозначении резьбы обозначение поля допуска должно следовать за обозначением размера резьбы. *Например:*  $Tr20 \times 8(P4) - 8e$ ;  $Tr20 \times 8(P4) - 8H$ ;  $Tr20 \times 8(P4) LH - 8e$ .

Длину свинчивания, если она отличается от длины резьбы, указывают в миллиметрах в конце обозначения резьбы. *Например:*  $Tr80 \times 40(P10) - 8e - 180$  (длина свинчивания).

Посадку в резьбовом соединении обозначают дробью, в числителе которой указывают обозначение поля допуска внутренней резьбы, а в знаменателе – поле допуска наружной резьбы. *Например:*  $Tr20 \times 8(P4) - 8H/8e$ ;  $Tr20 \times 8(P4) LH - 8H/8e$

**1.3.5 Резьба круглая диаметром 40 мм для противогозов и калибры к ней ГОСТ 8762–75).** *Пример* условного обозначения круглой резьбы для противогозов: *Резьба круглая 40×4 ГОСТ 8762 – 75.*

**1.3.6 Резьба трубная цилиндрическая (ГОСТ 6357–81).** В условное обозначение трубной цилиндрической резьбы должны входить буква  $G$ , обо-

значение размера резьбы и класс точности среднего диаметра. Условное обозначение для левой резьбы дополняется буквами *LH*.

*Примеры условного обозначения резьбы:*

- класса точности А –

$$G1\frac{1}{2}-A;$$

- левой резьбы класса точности В –

$$G1\frac{1}{2}LH-B.$$

Длина свинчивания *N* в обозначении резьбы не указывается.

Длина свинчивания *L* указывается в миллиметрах. *Пример:*  $G1\frac{1}{2}LH-B-40$ , где 40 – длина свинчивания.

Посадка обозначается дробью, в числителе которой указывают обозначение класса точности внутренней резьбы, а в знаменателе – класса точности наружной резьбы. *Примеры:*  $G1\frac{1}{2}-A/A$ ;  $G1\frac{1}{2}LH-A/B$ .

Соединение внутренней трубной цилиндрической резьбы класса точности А по настоящему стандарту с наружной трубной конической резьбой по ГОСТ 6211 обозначается следующим образом:

$$\frac{G}{R}1\frac{1}{2}-A \text{ или } G/R1\frac{1}{2}-A$$

### 1.3.7 Резьба трубная коническая (ГОСТ 6211–81).

В условное обозначение резьбы должно входить: буквы *CR* – для конической наружной резьбы; *R<sub>c</sub>* – для конической внутренней резьбы; *R<sub>p</sub>* – для цилиндрической внутренней резьбы и обозначение размера резьбы. Условное обозначение для левой резьбы дополняется буквами *LH*.

*Примеры обозначения резьбы:*

- наружная трубная коническая резьба –  $1\frac{1}{2} : R1\frac{1}{2}$ ;

- внутренняя трубная коническая резьба –  $1\frac{1}{2} : R_c1\frac{1}{2}$ ;

- внутренняя трубная цилиндрическая резьба –  $1\frac{1}{2} : R_p1\frac{1}{2}$ ;

- левая резьба –  $R1\frac{1}{2}LH$ ,  $R_c1\frac{1}{2}LH$ ,  $R_p1\frac{1}{2}LH$ .

Резьбовое соединение обозначается дробью, например,  $\frac{R}{R_c}$  или  $R_c/R$ , в

числителе которой указывается буквенное обозначение внутренней резьбы, а в знаменателе – наружной резьбы, и размером резьбы.

*Примеры обозначения резьбового соединения:*

- трубная коническая резьба (внутренняя и наружная) –

$$\frac{R_c}{R}1\frac{1}{2}; \frac{R_c}{R}1\frac{1}{2}LH;$$

- внутренняя трубная цилиндрическая резьба (с допусками по ГОСТ 6211–81) и наружная трубная коническая резьба –

$$\frac{R_p}{R}1\frac{1}{2}; \frac{R_p}{R}1\frac{1}{2}LH;$$

- внутренняя трубная цилиндрическая резьба класса точности А по ГОСТ 6357–81 и наружная трубная коническая резьба –

$$\frac{G}{R}1\frac{1}{2} - A; \frac{G}{R}1\frac{1}{2} LH - A.$$

### **1.3.8 Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60° (ГОСТ 6111–52).**

Применяется для резьбовых соединений топливных, масляных, водяных и воздушных трубопроводов машин и станков. *Пример условного обозначения конической резьбы ¾": К¾" ГОСТ 6111–52*

**1.3.9 Резьба метрическая коническая (ГОСТ 25229–82).** Стандарт распространяется на метрическую коническую резьбу с конусностью 1:16 для конических резьбовых соединений, а также соединений наружной конической резьбы с внутренней цилиндрической резьбой с номинальным профилем по ГОСТ 9150–81.

В условное обозначение резьбы должны входить: буквы *МК* (для конической резьбы) или *М* (для внутренней цилиндрической резьбы), номинальный диаметр, шаг и обозначение настоящего стандарта (только для внутренней цилиндрической резьбы). *Пример:* МК×20×1,5; М20×1,5 ГОСТ 25229–82.

Для левой резьбы поле условного обозначения шага ставят буквы *LH*. *Например:* МК20×1,5*LH*; М20×1,5*LH* ГОСТ 25229–82.

Условное обозначение конического резьбового соединения соответствует принятому для конической резьбы.

Соединение внутренней цилиндрической с наружной конической резьбой должно обозначаться дробью *М/МК*, номинальным диаметром, шагом и обозначением настоящего стандарта. Например: М/МК20×1,5 ГОСТ 25229–82; М/МК20×1,5*LH* ГОСТ 25229–82.

Согласно п. 1.1 ГОСТ 25229 при отсутствии особых требований к плотности или при применении уплотнителей для достижения герметичности резьбового соединения форма впадины конической (наружной и внутренней) и цилиндрической (внутренней) резьб не регламентируется. В этом случае для внутренней цилиндрической резьбы и в соединениях ее с наружной конической резьбой обозначение данного стандарта не указывать.

**1.3.10 Резьба Эдисона круглая (ГОСТ 6042–83).** Применяется в электротехнических изделиях. *Пример условного обозначения резьбы Эдисона E27 для металлических элементов:*

E27 ГОСТ 6042–83.

То же для неметаллических элементов:

E27/N ГОСТ 6042–83

### 1.3.11 Резьба окулярная для оптических приборов (ГОСТ 5359–77).

*Пример условного обозначения четырехзаходной резьбы* номинальным диаметром 40 мм, ходом резьбы 6 мм и шагом резьбы 1,5 мм, исполнения 1:

ОК40×6 (P1,5) ГОСТ 5359–77;

То же однозаходной резьбы, исполнения 2:

2ОК40×1,5 ГОСТ 5359–77.

*Примечание* – Для левой резьбы в условное обозначение добавляются буквы *LH*, например:

ОК40×1,5*LH* ГОСТ 5359–77.

**1.3.12 Резьба круглая для санитарно-технической арматуры (ГОСТ 13536–68).** *Условное обозначение круглой резьбы* диаметром  $d = 12$  мм, шагом  $S = 2,54$  мм:

К<sub>p</sub>12×2,54 ГОСТ 13536–68.

**1.3.13 Резьба упорная усиленная 45° (ГОСТ 13535–87).** В обозначение упорной усиленной резьбы должны входить: буква *S*, значение угла 45°, номинального диаметра и шага. *Например*:

S45°200×12; S45°200×12*LH* (для левой резьбы).

В обозначение многозаходной резьбы должны входить: буква *S*, значение угла 45°, номинального диаметра, хода и в скобках буква *P* со значением шага. *Например*, для двухзаходной резьбы со значением хода 24 мм и шагом 12 мм:

S45°200×24(P12); S45°200×24(P12)*LH* (для левой резьбы).

Длину свинчивания *N* в обозначении резьбы не указывают. Длину свинчивания *L* указывают в миллиметрах. *Например*:

S45°200×12–300; S45°200×12*LH*–300.

**1.3.14 Резьба упорная усиленная 45° специальная** для диаметров от 80 до 2000 мм, рекомендуемая для опытного применения при особо больших знакопеременных нагрузках и отличающаяся повышенной усталостной прочностью (ГОСТ 13535–87).

Специальная упорная усиленная резьба должна обозначаться: словами «Спец. *S*», значениями номинального диаметра, шага и угла 45°. *Например*:

Спец. *S* 900×56×45° ГОСТ 13535–87;

Спец. *S* 900×56×45°*LH* ГОСТ 13535–87 (для левой резьбы).

Длину свинчивания *N* в обозначении резьбы не указывают. Длину свинчивания *L* указывают в миллиметрах. *Например*:

Спец. *S* 900×56×45°–1000 ГОСТ 13535–87;

Спец. *S* 900×56×45°*LH*–1000 ГОСТ 13535–87 (для левой резьбы).

**1.3.15 Резьба упорная (ГОСТ 10177–82, ГОСТ 25096–82).** В условное обозначение упорной резьбы должны входить: буква *S*, номинальный диаметр и шаг. *Например:*  $S80 \times 10$ ;  $S80 \times 10LH$  (для левой резьбы).

В условное обозначение многозаходной резьбы должны входить: буква *S*, номинальный диаметр, значение хода и в скобках буква *P* и значение шага. *Например,* для двухзаходной резьбы с шагом 10 мм и значением хода 20 мм:  $S80 \times 20(P10)$ ;  $S80 \times 20(P10)LH$  (для левой резьбы).

Обозначение поля допуска упорной резьбы состоит из обозначения поля допуска среднего диаметра, т. е. из цифры, означающей степень точности, и буквы, означающей основное отклонение. *Например:*  $7h$ ;  $7AZ$ .

Обозначение поля допуска резьбы должно следовать за обозначением размера резьбы. *Например:*  $S80 \times 10-7h$ ;  $S80 \times 10-7AZ$ ;  $S80 \times 10LH-7h$ ;  $S80 \times 10LH-7AZ$ .

Длину свинчивания *N* в условном обозначении резьбы не указывают. Длину свинчивания *L* при необходимости указывают в миллиметрах за условным обозначением резьбы. *Например:*  $S80 \times 10-7h-120$  (120 – длина свинчивания).

Посадку в резьбовом соединении обозначают дробью, в числителе которой указывают обозначение поля допуска внутренней резьбы, а в знаменателе – поля допуска наружной резьбы. *Например:*  $S80 \times 10-7AZ/7h$ ;  $S80 \times 10LH-7AZ/7h$ .

## 2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1 Изучить теорию работы по разделу 1.

2 Из таблиц 8–10 выписать заданные варианты. Для задания по таблице 8 расшифровать условное обозначение резьбового соединения. По соответствующим стандартам определить номинальные параметры, допуски, основные отклонения, предельные отклонения и рассчитать предельные размеры болта и гайки. На основании изложенного построить схемы расположения полей допусков: наружной резьбы; внутренней резьбы; резьбового соединения.

По заданию таблицы 9 выполнить чертежи болта, гайки, резьбового соединения с обозначением резьбы.

По таблице 10 записать условное обозначение резьбового соединения.

3 Сформулировать выводы по работе.

**Таблица 8 – Варианты задания для расшифровки условного обозначения резьбы**

Вариант	Обозначение резьбы	Вариант	Обозначение резьбы
1	M10×Ph2P1–5H/4h–LH	5	M36×Ph6P3–5H/5g6g–S(12)–LH
2	M16×1,5	6	M48×4–7H/7g6g–L(63)
3	M16×Ph3P1,5–6H/6g	7	M10×1,25–2H5D/2r–15
4	M24×2–6H/6g	8	M16×1,5–2H5C/2r–24

Окончание таблицы 8

Вариант	Обозначение резьбы	Вариант	Обозначение резьбы
9	M8×1–2H5D(2)/3p(2)–12	40	M/МК20×1,5; M/МК20×1,5LH
10	M12×1,5–2H5C(2)/3p(2)–15	41	K¾ ГОСТ 6111–52
11	M12×1,25–2H4D(3)/3n(3)–14	42	Tr32×6; Tr32×6LH
12	M24×2–2H4C(3)/3n(3)–28	43	Tr40×6LH–7e
13	M12–4H6H/4jk–12	44	Tr20×4–7e–50
14	M16×1,5–3H6H/2m–20	45	Tr40×6–8e–85
15	M10×1,25–5H6H/4jk–14	46	Tr20×4–7H/7e
16	M12×1,5–3H6H/2m–16	47	Tr40×6LH–7H/7e
17	M20×2–4H6H/4j–25	48	Tr20×8(P4); Tr20×8(P4)LH
18	M24–3H6H/2m–28	49	Tr24×10(P5)–8H
19	M30×2–5H6H/4j–40	50	Tr32×12(P6)LH–8e
20	M30–3H6H/2m–40	51	Tr80×40(P10)–8H–180
21	M36×3–5H6H/4jh–53	52	Tr40×14(P7)–8H/8e
22	MJ16•1,5–4g6g	53	Tr40×14(P7)LH–8H/8e
23	MJ10•1–4h6h–LH	54	S80×10; S80×10LH
24	MJ12•1,25–4H5H	55	S80×20(P10); S80×20(P10)LH
25	MJS13•1–4h	56	S36×6LH–8h
26	MJS13•1–4H5H	57	S36×6–7AZ
27	MJ20•1,5–4h6h/4H5H	58	S36×6–8h–80
28	G1½–A	59	S36×6–7AZ/7h
29	G1½LH–B; G1½LH–B–40	60	S45°200×12; S45°200×12LH
30	G1½–A/A; G1½LH–A/B	61	S45°200×24(P12); S45°200×24(P12)LH
31	G/R1½–A; G/R1½LH–A	62	S45°200×12–300; S45°200×12LH–300
32	R1½; R1½LH	63	Спец. S900×56×45 ГОСТ 13535–87
33	Rc1½; Rc1½LH	64	Спец. S900×56×45°LH
34	Rc/R1½; Rc/R1½LH	65	Спец. S900×56×45°–1000
35	Rp/R1½; Rp/R1½LH	66	Спец. S900×56×45°LH–1000
36	Rp1½; Rp1½LH	67	W19,2 ГОСТ 9909–81
37	МК20×1,5; МК20×1,5LH	68	Kp12×2,54
38	M20×1,5 ГОСТ 25229–82	69	E27
39	M20×1,5LH ГОСТ 25229–82	70	E27/N

Таблица 9 – Графическое изображение резьбовых соединений

Вариант	№ по таблице 1	Рисунок	Вариант	№ по таблице 1	Рисунок
1	1	13 б	7	1	13 б; 15 а, б
2	1	15 а, б	8	1	13 б; 15 а, б
3	1	13 б; 15 а, б	9	1	13 б; 15 а, б
4	1	13 б; 15 а, б; 11 а	10	1	13 б; 15 а, б
5	1	13 б; 15 а, б	11	1	13 б; 15 а, б
6	1	13 б; 15 а, б	12	1	13 б; 15 а, б

Окончание таблицы 9

Вариант	№ по таблице 1	Рисунок	Вариант	№ по таблице 1	Рисунок
13	1	13 б; 15 а, б	42	6	15 а, б
14	1	13 б; 15 а, б	43	6	15 а
15	1	13 б; 15 а, б	44	6	15 а, 7 а
16	1	13 б; 15 а, б	45	6	15 а, 7 а
17	1	13 б; 15 а, б	46	6	13 б
18	1	13 б; 15 а, б	47	6	13 б
19	1	13 б; 15 а, б	48	6	15 а, б
20	1	13 б; 15 а, б	49	6	15 б
21	1	13 б; 15 а, б	50	6	15 а
22	1	15 а	51	6	15 б; 7 б
23	1	15 а	52	6	13 б, 15 а, б
24	1	15 б	53	6	13 б, 15 а, б
25	1	15 а	54	7	4 а; 5 а; 13 б
26	1	15 б	55	7	4 а; 5 а; 13 б
27	1	13 б, 15 а, б	56	7	15 а
28	2	14 в	57	7	15 б
29	2	14 в	58	7	7а; 15 а
30	2	13 а; 14 в	59	7	13 б
31	2;4	13 а; 14 а, в	60	7	13 б
32	4	14 а	61	7	13 б
33	4	14 б	62	7	13 б
34	4	14 а, б	63	7	13 б
35	2; 4	14 а, в	64	7	13 б
36	2	14 в	65	7	13 б
37	4 б, в; 5 б	14 а, б	66		13 б
38	3	5 а; 15 б	67	–	14 а, б
39	3	5 а; 15 б	68	8	15 а, б
40	3	15 б; 14 а	69	–	13 б; 15 а, б
41	5	14 а, б	70	–	13 б; 15 а, б

Таблица 10 – Варианты задания для написания условного обозначения резьбы

Вариант	Название резьбы, ГОСТ	Номинальный диаметр	Шаг	Направление винтовой линии	Длина свинчивания	Основное отклонение			Степень точности		
						среднего диаметра	диаметра выступов		среднего диаметра	диаметра выступов	Число заходов
1	Резьба метрическая. Посадки с зазором. ГОСТ 16093–2004	10	1,5 крупная	Правое	<i>N</i>				4	4	1
2		12	1,75 крупная	Левое	<i>N</i>				5	5	1
3		16	1	Правое	<i>N</i>				6	6	2
4		20	1,5	Левое	<i>N</i>	G	G		6	6	2
5		24	3 крупная	Правое	S;12	H	H		5	5	1
6		30	0,75	Левое	L;10	g	g		7	6	3

Продолжение таблицы 10

Вариант	Название резьбы, ГОСТ	Номинальный диаметр	Шаг	Направление винтовой линии	Длина свинчивания	Основное отклонение			Степень точности		Число заходов
						среднего диаметра	диаметра выступов		среднего диаметра	диаметра выступов	
7	Резьба метрическая. Посадки с натягом. ГОСТ 4608–81	16	1,5	Правое	16	г	с		2	6	1
8		12	1,25	Левое	18	р	е		3	6	1
9		24	3 крупная	Правое	40	п	с		3	6	2
10		36	3	Левое	40	Н	с		2	5	3
11		42	3	Правое	63	Н	с		2	4	3
12	Резьба метрическая. Переходные посадки. ГОСТ 24834–81	10	1,5 крупная	Левое	12	Н	Н		4	6	1
13		12	1,25	Правое	18	jk	g		4	6	1
14		36	4 крупная	Левое	56	jh	g		4	6	2
15		42	3	Правое	63	Н	Н		5	6	3
16	Резьба метрическая с профилем МЛ. ГОСТ 30892–2002	22	1,5	Правое	N	h	h		4	6	1
17		30	2	Левое	N	g	g		4	6	2
18		36	2	Правое	N	Н	Н		4	5	3
19	Резьба трубная цилиндрическая. ГОСТ 6357–81	¾"	1,337	Правое	N	0	0	A	–	–	1
20		G¾"–A	½"	1,814	Левое	N	0	0	A	–	1
21		G¾LN–A	¾"	1,814	Правое	L	0	0	A	–	1
22		G¾–A–40 G1–B	1"	2,309	»	N	0	0	B	–	1
23	Резьба трубная цилиндрическая. ГОСТ 6357–81	2"	2,309	Левое	N	0	0	B	–	–	1
24		G2LN–B G2½–B–50	2½"	2,309	Правое	L	0	0	B	–	–
25	Резьба трубная коническая. ГОСТ 6211–81	¾"	1,337	Правое	–	–	–	–	–	–	–
26		R¾	½"	1,814	Правое	–	–	–	–	–	–
27		Re½	1"	2,309	Правое	–	–	–	–	–	–
28		Rp1	1½	2,309	Левое	–	–	–	–	–	–
29		R1½LN	2	2,309	Левое	–	–	–	–	–	–
30		Re2LN Rp3LN	3	2,309	Левое	–	–	–	–	–	–
31	Резьба метрическая коническая. ГОСТ 25229–82	24	1,5	Правое	–	–	–	–	–	–	–
32		MK24×1,5	24	1,5	Левое	–	–	–	–	–	–
33		MK24×1,5LN	30	3	Правое	–	–	–	–	–	–
34		M30×3 M30×3LN	30	3	Левое	–	–	–	–	–	–
35	Коническая дюймовая резьба с углом профиля 60°. ГОСТ 6111–52 K¾"	¾	1,814	Правое	–	–	–	–	–	–	–
36	Резьба коническая вентилей и горловин баллонов для газа по ГОСТ 9909–81 W19,2	19,2	1,814	Правое	–	–	–	–	–	–	–



Окончание таблицы 10

Вариант	Название резьбы, ГОСТ	Номинальный диаметр	Шаг	Направление винтовой линии	Длина свинчивания	Основное отклонение			Степень точности		Число заходов																					
						среднего диаметра	диаметра выступов	среднего диаметра	диаметра выступов																							
37	Резьба трапецидальная однозаходная. ГОСТ 9562–81	40	6	»	<i>N</i>	<i>e</i>	–	7	–	1																						
38		40	6	»	<i>N</i>	–	–	7	–	1																						
39		40	6	Левое	<i>N</i>	<i>e</i>	–	7	–	1																						
40		40	6	Правое	<i>L(85)</i>	<i>e</i>	–	8	–	1																						
41	Резьба трапецидальная многозаходная. ГОСТ 24739–81	32	6	»	<i>N</i>	<i>e</i>	–	8	–	2																						
42		32	6	»	<i>N</i>	<i>H</i>	–	8	–	2																						
43		32	6	Левое	<i>N</i>	<i>e</i>	–	8	–	2																						
44		32	6	Правое	<i>L(80)</i>	<i>e</i>	–	8	–	–																						
45	Резьба упорная. ГОСТ 10177, ГОСТ 25096–82 S36×6–7h	36	6	Правое	<i>N</i>	<i>h</i>	–	7	–	1																						
											46	S36×6LH–8h	36	6	Левое	<i>N</i>	<i>h</i>	–	8	–	1											
																						47	S36×6–7AZ	36	6	Правое	<i>N</i>	<i>AZ</i>	–	7	–	1
49	Резьба упорная усиленная 45°. ГОСТ 13535–87 Спец. S80×10×45°	80	10	»	<i>N</i>	–	–	–	–	–																						
											50	Спец. S80×10×45°–100	80	10	»	<i>L(100)</i>	–	–	–	–												
																					51	Спец. S80×10×45°LH	80	10	Левое	<i>N</i>	–	–	–	–		

### 3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ

Для резьбового соединения  $M20 \times 2 \frac{5H}{5g6g}$  определить предельные размеры и построить схемы расположения полей допусков.

3.1 Расшифровываем условное обозначение резьбового соединения (см. подразд. 1.3). Данное соединение определено ГОСТ 16093–2004 «Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором». В соответствии с ГОСТ 8724–2002 номинальный диаметр резьбы  $d = D = 20$  мм и шаг резьбы  $P = 2$  мм, а по ГОСТ 9150–2002 высота исходного треугольника  $H = 1.732051$  мм. За обозначением резьбы  $M20 \times 2$  указана посадка в резьбовом соединении в виде дроби  $\frac{5H}{5g6g}$ , в числителе которой  $5H$  задано поле допуска внутренней

резьбы, а в знаменателе  $5g6g$  – поле допуска наружной резьбы. Обозначение поля допуска наружной резьбы состоит из обозначения поля допуска  $5g$  среднего диаметра, помещенного на первом месте, и обозначения поля допуска  $6g$  диаметра выступов. Для внутренней резьбы обозначение поля допуска  $5H$  диаметра выступов совпадает с обозначением поля допуска  $5H$  среднего диаметра и в обозначении поля допуска резьбы не повторяется.

Поле допуска отдельного диаметра резьбы 5g, 6g, 5H состоит из цифры, указывающей степень точности (допуск) и буквы (основное отклонение).

3.2 Определяем предельные размеры диаметров резьбы болта и гайки. По таблице А.3 ГОСТ 24705–2004 находим основные номинальные размеры: наружный диаметр  $d, D = 20$  мм; шаг  $P = 2$  мм; средний диаметр  $d_2, D_2 = 18,701$  мм; внутренний диаметр  $d_1, D_1 = 17,835$  мм; внутренний диаметр по дну впадины  $d_3 = 17,546$  мм.

По таблицам Б.1–Б.4 ГОСТ 16093–2004 определяем допуски:

$Td = 280$  мкм,  $TD$  – не устанавливается,  $Td_2 = 125$  мкм,  $TD_2 = 170$  мкм,  $Td_1$  – не устанавливается,  $TD_1 = 300$  мкм.

По таблице Б.5 ГОСТ 16093–2004 определяем основные отклонения: наружная резьба, диаметры  $d, d_1$  и  $d_2$ , основное отклонение  $g, es = -38$  мкм; внутренняя резьба, диаметры  $D, D_1$  и  $D_2$ , основное отклонение  $H, EI = 0$  мкм.

Второе отклонение полей допусков наружной резьбы определяем по формуле  $ei = es - Td$ . Для диаметра  $d$ :  $ei = -38 - 280 = -318$  мкм; для диаметра  $d_2$ :  $ei = -38 - 125 = -163$  мкм. Нижнее отклонение  $ei$  диаметра  $d_1$  не устанавливается, но косвенно ограничивается формой впадины болта.

Второе отклонение полей допусков внутренней резьбы определяем по формуле  $ES = EI - TD$ . Для диаметра  $D$ :  $ES = 0 + 300 = +300$  мкм; для диаметра  $D_2$   $ES = 0 + 170 = +170$  мкм; для диаметра  $D$  верхнее отклонение не устанавливается.

Определяем предельные размеры болта и гайки. Для внутренней резьбы (гайка, см. рисунок 18, б):

$$D_{\min} = D_{\text{ном}} + EI = 20,000 + 0,000 = 20,000 \text{ мм}; D_{\max} - \text{не устанавливается};$$

$$D_{2\min} = D_{2\text{ном}} + EI = 18,701 + 0,000 = 18,701 \text{ мм};$$

$$D_{2\max} = D_{2\text{ном}} + ES = 18,701 + 0,170 = 18,871 \text{ мм};$$

$$D_{1\min} = D_{1\text{ном}} + EI = 17,835 + 0,000 = 17,835 \text{ мм};$$

$$D_{1\max} = D_{1\text{ном}} + ES = 17,835 + 0,300 = 18,135 \text{ мм};$$

Для наружной резьбы (болт, см. рисунок 17 а):

$$d_{\max} = d_{\text{ном}} + es = 20,000 - 0,038 = 19,962 \text{ мм};$$

$$d_{\min} = d_{\max} - Td = 20,000 - 0,038 - 0,280 = 19,682 \text{ мм};$$

$$d_{2\max} = d_{2\text{ном}} + es = 18,701 - 0,038 = 18,663 \text{ мм};$$

$$d_{2\min} = d_{2\max} - Td_2 = 18,701 - 0,038 - 0,125 = 18,538 \text{ мм};$$

$$d_{1\max} = d_{1\text{ном}} + es = 17,835 - 0,038 = 17,797 \text{ мм}.$$

Нижнее отклонение для диаметра  $d_1$  не устанавливается, но косвенно ограничивается формой впадины болта.

Для наружной резьбы на крепежных деталях класса прочности 8.8 и выше по ГОСТ 1759.4 профиль впадины должен иметь неизменяющуюся по знаку кривизну, и ни один из участков профиля не должен иметь радиус кривизны менее  $0,125 P = 0,125 \times 2 = 0,250$  мм.

При максимальном внутреннем диаметре  $d_3$  две дуги будут проходить через точки пересечения боковых сторон профиля максимума материала с цилиндром внутреннего диаметра калибра ПР по ГОСТ 24997 радиусом  $R_{\min} = 0,125 P = 0,250$  мм, а при минимуме материала одна дуга с этим радиусом будет сопрягаться с обеими боковыми сторонами (рисунок 26).

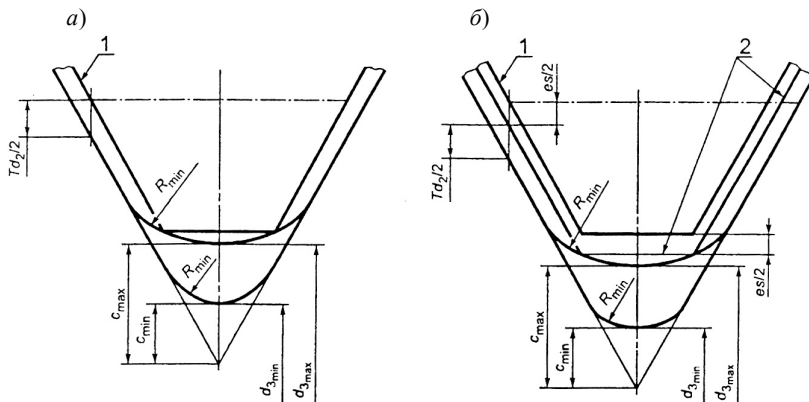


Рисунок 26 – Форма впадины резьбы:

*a* – с основным отклонением  $h$ ; *b* – с основными отклонениями  $d, e, f, g$ ;  
1 – основной профиль; 2 – профиль проходного калибра (ПР)

При этом максимальный срез по впадине  $c_{\max}$  вычисляют по формуле

$$\begin{aligned} c_{\max} &= \frac{H}{4} - R_{\min} \left\{ 1 - \cos \left[ \frac{\pi}{3} - \arccos \left( 1 - \frac{T_{d2}}{4R_{\min}} \right) \right] \right\} - \frac{T_{d2}}{2} = \\ &= \frac{1,732}{4} - 0,25 \cdot \left\{ 1 - \cos \left[ \frac{\pi}{3} - \arccos \left( 1 - \frac{0,125}{4 \cdot 0,25} \right) \right] \right\} - \frac{0,125}{2} = \\ &= 0,433 - 0,0358 - 0,0625 = 0,3972 + 0,0625 = 0,4597 \end{aligned}$$

Однако в качестве основы для расчета прочности по внутреннему диаметру  $d_3$  наружной резьбы целесообразно принимать срез по впадине, равный  $H/6$  (при  $R = 0,14434P$ ). Соответствующие значения приведены в ГОСТ 24705, таблица А.3:  $d_3 = 17,546$  мм.

$$d_{3\max} = d_2 - H + 2c_{\max} = 18,701 - 1,732 + 2 \cdot 0,3347 = 17,638 \text{ мм};$$

$$c_{\min} = 0,0125 \cdot P \approx \frac{H}{7} = 0,125 \cdot 2 = 0,25 \text{ мм};$$

$$d_{3\min} = d_2 - H + 2c_{\min} = 18,701 - 1,732 + 2 \cdot 0,25 = 17,469 \text{ мм}.$$

Для крепежных деталей или других резьбовых соединений, которые подвержены знакопеременным нагрузкам или ударам, наружная резьба на крепежных деталях класса прочности ниже 8.8 должна предпочтительно соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ 16093–2004 (пункт 9.2).

Для профиля впадины нет каких-либо ограничений, кроме того, что наибольший внутренний диаметр  $d_3$  наружной резьбы должен быть меньше наименьшего внутреннего диаметра  $D_{\min}$  проходного калибра по ГОСТ 24997. По таблицам 10 и 5, ГОСТ 24997  $D_{\min} = d_1 + es - T_f/2 = 17,835 - 0,038 - 0,014/2 = 17,790$

3.3 По результатам расчетов строим схемы полей допусков наружной (рисунок 27) и внутренней (рисунок 28) резьбы.

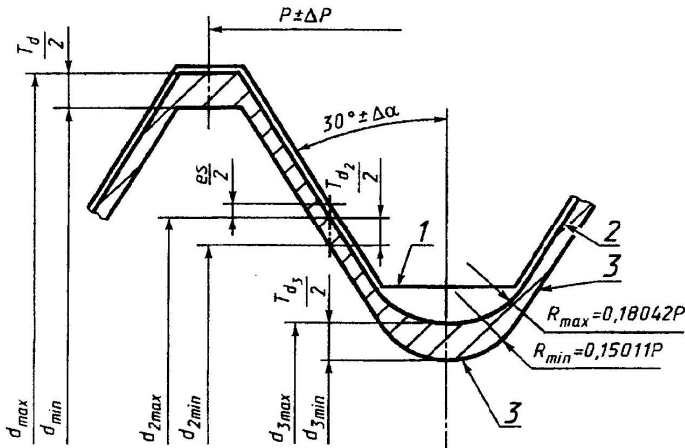


Рисунок 27 – Предельные профили наружной резьбы  $M20 \times 2-5g6g$  с основным отклонением  $g$ :

- 1 – основной профиль; 2 – максимальный профиль;
- 3 – минимальный профиль

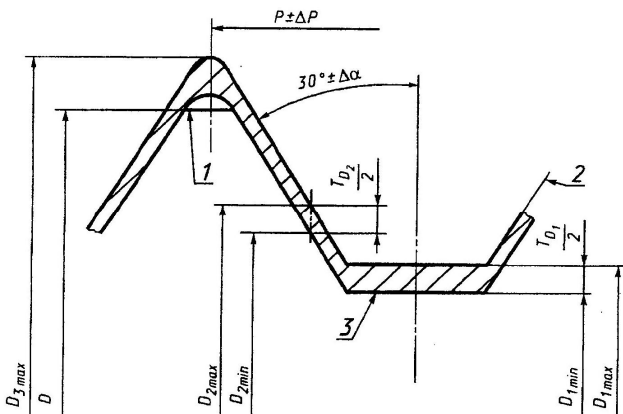
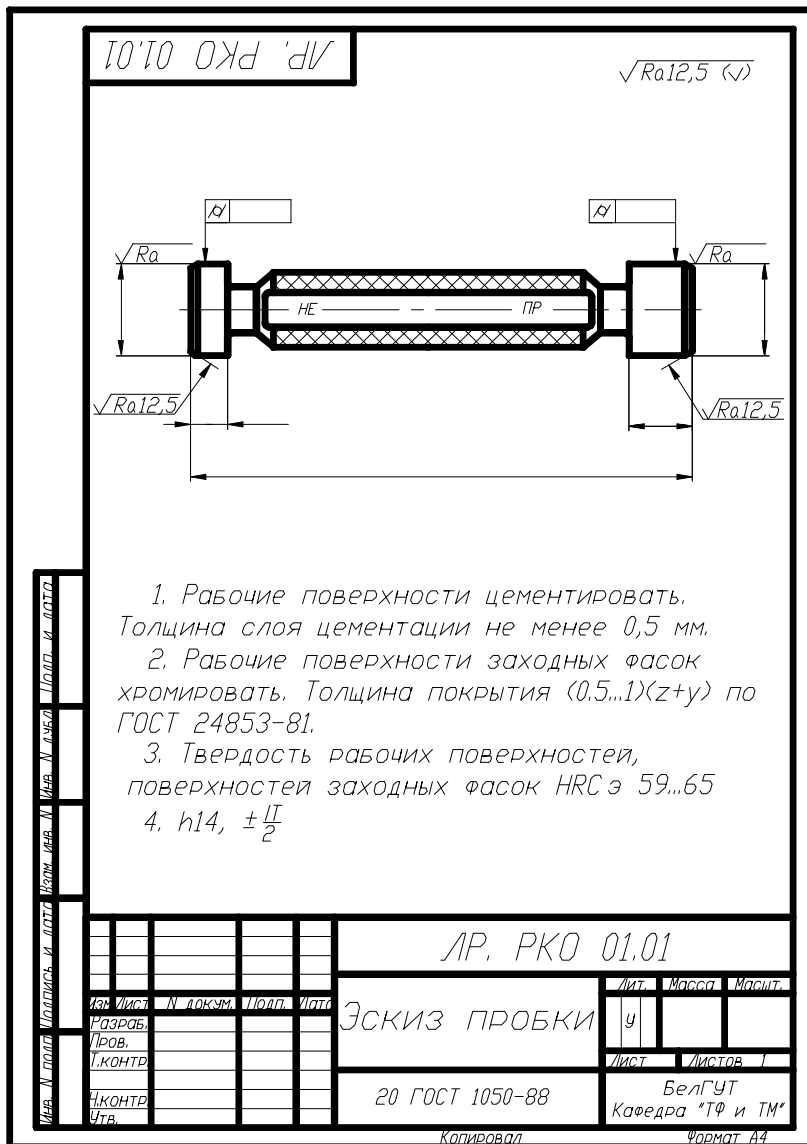


Рисунок 28 – Предельные профили внутренней резьбы  $M20 \times 2-5H$  с основным отклонением  $H$ :

- 1 – основной профиль; 2 – максимальный профиль;
- 3 – номинальный и минимальный профили

3.4 Далее на листах формата А.4 выполняем чертежи для данного резьбового соединения по таблице 9 (см. рисунок 29).



#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1 Изложить теоретические сведения в соответствии с разд. 1 и списком использованной и рекомендуемой литературы.

2 По заданию таблицы 8 – анализ заданного резьбового соединения, схемы полей допусков наружной, внутренней резьбы и резьбового соединения.

3 Чертежи болта, гайки, резьбового соединения по заданию таблиц 8 и 9.

4 Условное обозначение резьбы по заданию таблицы 10.

5 Вывод по работе.

7 Список использованной и рекомендуемой литературы.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 **ГОСТ 2.311–68.** Единая система конструкторской документации. Изображение резьбы. – Взамен ГОСТ 3459–59 ; введ. 1967–12–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2000. – 6 с.

2 **ГОСТ 2.315–68.** Единая система конструкторской документации. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей. – Взамен ГОСТ 3459–59 ; введ. 1971–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2010. – 12 с.

3 **ГОСТ 632–80.** Трубы обсадные и муфты к ним. Технические условия. – Взамен ГОСТ 632–64 ; введ. 1983–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2010. – 56 с.

4 **ГОСТ 633–80.** Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия. – Взамен ГОСТ 633–63 ; введ. 1983–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2010. – 36 с.

5 **ГОСТ 3469–91.** (ИСО 8038–85). Микроскопы. Резьба для объективов. Размеры. – Взамен ГОСТ 3469–83 ; введ. 1993–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 8 с.

6 **ГОСТ 4608–81.** Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Посадки с натягом. – Взамен ГОСТ 4608–65 ; введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1993. – 14 с.

7 **ГОСТ 5359–77.** Резьба окулярная для оптических приборов. Профиль и размеры. – Взамен ГОСТ 5359–50 ; введ. 1979–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 24 с.

8 **ГОСТ 6042–83.** Резьба Эдисона круглая. Профили, размеры и предельные размеры. – Взамен ГОСТ 6042–71 – в части раздела 1 ; введ. 1985–07–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 4 с.

9 **ГОСТ 6111–52.** Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60°. – Взамен ОСТ 20010–38 ; введ. 1952–10–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 8 с.

10 **ГОСТ 6211–81.** Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная коническая. – Взамен ГОСТ 6211–69 ; введ. 1983–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 12 с.

11 **ГОСТ 6357–81.** Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая. – Взамен ГОСТ 6357–73 ; введ. 1983–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2011. – 12 с.

12 **ГОСТ 8724–2002 (ИСО 261–98)**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги. – Взамен ГОСТ 8724–81; введ. 2004–10–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 14 с.

13 **ГОСТ 8762–75**. Резьба круглая диаметром 40 мм для противоголовок и калибры к ней. Основные размеры. – Взамен ГОСТ 8762–58 ; введ. 1976–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 8 с.

14 **ГОСТ 9000–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая для диаметров менее 1 мм. Допуски. – Взамен ГОСТ 9000–73 – в части раздела 2 ; введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 16 с.

15 **ГОСТ 9150–2002 (ИСО 68–1–98)**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль. – Взамен ГОСТ 9150–81 ; введ. 2004–10–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 8 с.

16 **ГОСТ 9484–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецидальная. Профили. – Взамен ГОСТ 9484–73 – в части профиля ; введ. 1982–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 8 с.

17 **ГОСТ 9562–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецидальная, однозаходная. Допуски. – Взамен ГОСТ 9562–60 ; введ. 1982–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 28 с.

18 **ГОСТ 9909–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба коническая вентилей и баллонов для газов. – Взамен ГОСТ 9909–70 – в части разделов 1 и 2 ; введ. 1983–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 8 с.

19 **ГОСТ 10177–82**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба упорная. Профиль и основные размеры. – Взамен ГОСТ 10177–62 – в части разделов 1 и 2 ; введ. 1983–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.

20 **ГОСТ 10549–80**. Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски. – Взамен ГОСТ 10549–63 ; введ. 1982–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.

21 **ГОСТ 11708–82**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба. Термины и определения. – Введ. 1984–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1983. – 32 с.

22 **ГОСТ 11709–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая для деталей из пластмасс. – Взамен ГОСТ 11709–71 ; введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 16 с.

23 **ГОСТ 13535–87**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба упорная усиленная 45°. – Взамен ГОСТ 13535–68 ; введ. 1988–07–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 24 с.

24 **ГОСТ 13536–68**. Резьба круглая для санитарно-технической арматуры. Профиль, основные размеры, допуски. – Введ. 1970–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 24 с.

25 **ГОСТ 15948–76**. Детали резьбоформирующие для формирования метрической резьбы в пластмассовых изделиях. Расчет исполнительных размеров. – Взамен ГОСТ 15948–70 ; введ. 1977–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1977. – 8 с.

26 **ГОСТ 16093–2004 (ИСО 965–1: 1998, ИСО 965–3: 1998)**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором. – Взамен ГОСТ 16093–81 ; введ. 2006–02–01. – Мн. : Изд-во БелГИСС, 2005. – 38 с.

27 **ГОСТ 16967–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая для приборостроения. Диаметры и шаги. – Взамен ГОСТ 16967–71 – в части диаметров, шагов ; введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 12 с.

28 **ГОСТ 19256–73**. Стержни под накатывание метрической резьбы. Диаметры. – Взамен МН 5602 ; введ. 1974–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1974. – 16 с.

29 **ГОСТ 19257–73**. Отверстия под нарезание метрической резьбы. Диаметры. – Взамен МН 5384–64 ; МН 5385–64 ; введ. 1974–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1974. – 36 с.

30 **ГОСТ 19258–73**. Стержни под нарезание метрической резьбы. Диаметры. – Взамен МН 5597–64 ; введ. 1974–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1974. – 32 с.

31 **ГОСТ 19853–74**. Пресс-масленки. Технические условия. – Взамен ГОСТ 1303–56 – в части типов I, II и Y ; МН 4143–62 ; МН 4146–62 ; введ. 1976–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1976. – 12 с.

32 **ГОСТ 21347–75**. Стержни под нарезание трубной цилиндрической резьбы. Диаметры. – Взамен МН 5600–64 ; введ. 1977–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1977. – 4 с.

33 **ГОСТ 21348–75**. Отверстия под нарезание трубной цилиндрической резьбы. Диаметры. – Взамен МН 5388–64 ; введ. 1977–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 4 с.

34 **ГОСТ 21349–75**. Стержни под нарезание трубной конической резьбы. Диаметры. – Взамен МН 5601–64 ; введ. 1977–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1977. – 4 с.

35 **ГОСТ 21350–75**. Отверстия под нарезание трубной конической резьбы. Диаметры. – Взамен ГОСТ 5389–64 ; введ. 1977–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 4 с.

36 **ГОСТ 24705–2004 (ИСО 724: 1993)**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры. – Взамен ГОСТ 24705–81 ; введ. 2006–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2006. – 24 с.

37 **ГОСТ 24706–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая для приборостроения. Основные размеры. – Взамен ГОСТ 16967–71 в части основных размеров ; введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 20 с.

38 **ГОСТ 24737–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецидальная однозаходная. Основные размеры. – Взамен ГОСТ 9484–73 – в части основных размеров ; введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 12 с.

39 **ГОСТ 24738–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецидальная однозаходная. Диаметры и шаги. – Взамен ГОСТ 9484–73 – в части диаметров и шагов ; введ. 1982–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 8 с.

40 **ГОСТ 24739–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецидальная многозаходная. – Введ. 1982–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.

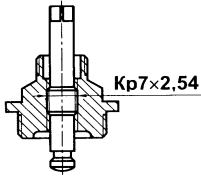
41 **ГОСТ 24834–81**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Переходные посадки. – Введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 24 с.

42 **ГОСТ 25096–82**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба упорная. Допуски. – Взамен ГОСТ 10177–62 – в части раздела III ; введ. 1983–01–01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.

43 **ГОСТ 25229–82**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая коническая. – Введ. 1983–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1983. – 12 с.

44 **ГОСТ 30892–2002 (ИСО 5855–1–99, ИСО 5855–2–99, ИСО 5855–3–99)**. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая с профилем *MJ*. Профиль, диаметры и шаги, допуски. – Введ. 2004–07–01. – Мн. : ИПК Изд-во БелГИСС, 2004. – 15 с.





Кр12x2,54  
Кр12x2,54  
Кр12x2,54

Кр12x2,54

Кр12x2,54    Кр12x2,54

- 0,019    - 0,019

- 0,019    - 0,019

0,063    0,063

0,063

0,063    0,063

0,063

0,14    0,14

0,014

0,14    0,14

0,014

P = 2

P = 2

P = 2

P = 2

P = 2

P = 2

0,085    0,085

0,085

0,085

0,085

0,085

0,15    0,15

0,15

0,15

= 17,835

= 18,135

= 17,835

= 18,135

= 17,835

= 18,135

Учебное издание

*НОВИКОВ Анатолий Константинович*  
*СУХАНОВА Ольга Анатольевна*

**НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ  
РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Учебно-методическое пособие  
для студентов технических специальностей

Редактор *И. И. Эвентов*  
Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Подписано в печать 17.07.2013 г. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 3,38. Уч.-изд. л. 3,09. Тираж 250 экз.  
Зак. № . Изд. № 66.

Издатель и полиграфическое исполнение  
Белорусский государственный университет транспорта:  
ЛИ № 02330/0552508 от 09.07.2009 г.  
ЛП № 02330/0494150 от 03.04.2009 г.  
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

*(справочное)*

**ОСНОВНОЙ И НОМИНАЛЬНЫЙ ПРОФИЛИ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ РЕЗЬБЫ**

*Таблица А.1 – Размеры элементов профиля метрической резьбы по ГОСТ 9150–2002 (ИСО 68–1–98)*

В миллиметрах

Шаг <i>P</i>	<i>H</i>	<i>5/8H</i>	<i>3/8H</i>	<i>H/4</i>	<i>H/8</i>
0,075	0,064952	0,040595	0,024357	0,016238	0,008119
0,08	0,069282	0,043301	0,025981	0,017321	0,008660
0,09	0,077942	0,048714	0,029228	0,019486	0,009743
0,1	0,086603	0,054127	0,032476	0,021651	0,010825
0,125	0,108253	0,067658	0,040595	0,027063	0,013532
0,15	0,129904	0,081190	0,048714	0,032476	0,016238
0,175	0,151554	0,094722	0,056833	0,037889	0,018944
0,2	0,173205	0,108253	0,064952	0,043301	0,021651
0,225	0,194856	0,121785	0,073071	0,048714	0,024357
0,25	0,216506	0,135316	0,081190	0,054127	0,027063
0,3	0,0259808	0,162380	0,097428	0,064952	0,032476
0,35	0,303109	0,189443	0,113666	0,075777	0,037889
0,4	0,346410	0,216506	0,129904	0,086603	0,043301
0,45	0,389711	0,243570	0,146142	0,097428	0,048714
0,5	0,433013	0,270633	0,162380	0,108253	0,054127
0,6	0,519651	0,324760	0,194856	0,129904	0,064952
0,7	0,606218	0,378886	0,227332	0,151554	0,075777
0,75	0,649519	0,405949	0,243570	0,162380	0,081190
0,8	0,692820	0,433013	0,259808	0,173205	0,086603
1,0	0,866025	0,541266	0,324760	0,216506	0,108253
1,25	1,082532	0,676582	0,405949	0,270633	0,135316
1,5	1,299038	0,811899	0,487139	0,324760	0,162380
1,75	1,515544	0,947215	0,568329	0,378886	0,189443
2,0	1,732051	1,082532	0,649519	0,433013	0,216506
2,5	2,165063	1,353165	0,811899	0,541266	0,270633
3,0	2,598076	1,623798	0,974279	0,649519	0,324760
3,5	3,031089	1,894431	1,136658	0,757772	0,378886
4,0	3,464102	2,165063	1,299038	0,866025	0,433013
4,5	3,897114	2,435696	1,461418	0,974279	0,487139
5,0	4,330127	2,706329	1,623798	1,082532	0,541266
5,5	4,763140	2,976962	1,786177	1,190785	0,595392
6,0	5,196152	3,247595	1,948557	1,299038	0,649519
8,0	6,928203	4,330127	2,598076	1,732051	0,866025

Таблица А.2 – Размеры элементов основного и номинального профиля метрической резьбы с профилем *MJ*  
по ГОСТ 30892–2002 (ИСО 5855–1–99, ИСО 5855–2–99, ИСО 5855–3–99)

В миллиметрах

<i>P</i>	0,125 <i>P</i>	0,3125 <i>P</i>	<i>H</i>	0,125 <i>H</i>	0,3125 <i>H</i>	0,375 <i>H</i>	0,5625 <i>H</i>	<i>R</i> = 0,18042 <i>P</i>
0,2	0,02500	0,06250	0,02165	0,02165	0,05413	0,06495	0,09743	0,036
0,25	0,03125	0,07813	0,02706	0,02706	0,06766	0,08119	0,12179	0,045
0,35	0,04375	0,10938	0,03789	0,03789	0,09472	0,11367	0,17050	0,063
0,4	0,05000	0,12500	0,04330	0,04330	0,10825	0,12990	0,19486	0,072
0,45	0,05625	0,14062	0,04871	0,04871	0,12178	0,14614	0,21921	0,081
0,5	0,06250	0,15625	0,05413	0,05413	0,13532	0,16238	0,24357	0,090
0,6	0,07500	0,18750	0,06495	0,06495	0,16238	0,19486	0,29228	0,108
0,7	0,08750	0,21875	0,07578	0,07578	0,18944	0,22733	0,34100	0,126
0,75	0,09375	0,23438	0,08119	0,08119	0,20297	0,24357	0,36536	0,135
0,8	0,10000	0,25000	0,08666	0,08666	0,21651	0,25981	0,38971	0,144
1,0	0,12500	0,31250	0,10825	0,10825	0,27063	0,32476	0,48714	0,180
1,25	0,15625	0,39062	0,13532	0,13532	0,33829	0,40595	0,60892	0,226
1,5	0,18750	0,46875	0,16238	0,16238	0,40595	0,48714	0,73071	0,271
1,75	0,21875	0,54688	0,18944	0,18944	0,47360	0,56833	0,85250	0,316
2,0	0,25000	0,62500	0,21651	0,21651	0,54127	0,64952	0,97428	0,361
2,5	0,31250	0,78125	0,27063	0,27063	0,67658	0,81190	1,21785	0,451
3,0	0,37500	0,93750	0,32475	0,32475	0,81189	0,97428	1,46142	0,541
3,5	0,43750	1,09375	0,37888	0,37888	0,94721	0,13666	1,70499	0,631
4,0	0,50000	1,25000	0,43300	0,43300	1,08252	1,29904	1,94856	0,722
4,5	0,56250	1,40625	0,48713	0,48713	1,21784	1,46142	2,19213	0,812
5,0	0,62500	1,56250	0,54125	0,54125	1,35315	1,62380	2,43570	0,902
5,5	0,68750	1,71875	0,59538	0,59538	1,48847	1,78618	2,67927	0,992
6,0	0,75000	1,87500	0,64950	0,64950	1,62378	1,94856	2,92284	1,083

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(справочное)

**ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ДОПУСКОВ И ОСНОВНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ  
МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ**

**Таблица Б.1 – Числовые значения допусков наружного диаметра наружной резьбы  $T_d$  по ГОСТ 16093–2004 (ИСО 965–1:1998, ИСО 965–3:1998), ГОСТ 4608–81 и ГОСТ 24834–81**

Шаг $P$ , мм	Степень точности			Шаг $P$ , мм	Степень точности		
	4	6	8		4	6	8
	Допуск $T_d$ , мкм				Допуск $T_d$ , мкм		
0,2	36	56	–	1,5	150	236	375
0,25	42	67	–	1,75	170	265	425
0,3	48	75	–	2,0	180	280	450
0,35	53	85	–	2,5	212	335	530
0,4	60	95	–	3,0	236	375	600
0,45	63	100	–	3,5	265	425	670
0,5	67	106	–	4,0	300	475	750
0,6	80	125	–	4,5	315	500	800
0,7	90	140	–	5,0	335	530	850
0,75	90	140	–	5,5	355	560	900
0,8	95	150	236	6,0	375	600	950
1,0	112	180	280	8,0	450	710	1180
1,25	132	212	335				

**Таблица Б.2 – Числовые значения допусков внутреннего диаметра внутренней резьбы  $T_{D1}$  по ГОСТ 16093–2004 (ИСО 965–1:1998, ИСО 965–3:1998), ГОСТ 4608–81 и ГОСТ 24834–81**

Шаг $P$ , мм	Степень точности					Шаг $P$ , мм	Степень точности				
	4	5	6	7	8		4	5	6	7	8
	Допуск $T_{D1}$ , мкм						Допуск $T_{D1}$ , мкм				
0,2	38	(48)	(60)	–	–	1,5	190	236	300	375	475
0,25	45	56	(71)	–	–	1,75	212	265	335	425	530
0,3	53	67	85	–	–	2,0	236	300	375	475	600
0,35	63	80	100	–	–	2,5	280	355	450	560	710
0,4	71	90	112	–	–	3,0	315	400	500	630	800
0,45	80	100	125	–	–	3,5	355	450	560	710	900
0,5	90	112	140	180	–	4,0	375	475	600	750	950
0,6	100	125	160	200	–	4,5	425	530	670	850	1060
0,7	112	140	180	224	–	5,0	450	560	710	900	1120
0,75	118	150	190	236	–	5,5	475	600	750	950	1180
0,8	125	160	200	250	315	6,0	500	630	800	1000	1250
1,0	150	190	236	300	375	8,0	630	800	1000	1250	1600
1,25	170	212	265	335	425	1,5	190	236	300	375	475

Таблица Б.3 – Числовые значения допусков среднего диаметра наружной резьбы  $T_{D2}$  по ГОСТ 16093–2004 (ИСО 965–1:1998, ИСО 965–3:1998)

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности							
		3	4	5	6	7	8	9	10
		Допуск $T_{D2}$ , мкм							
От 1 до 1,4	0,2	24	30	38	48	(60)	(75)	–	–
	0,25	26	34	42	53	(67)	(85)	–	–
	0,3	28	36	45	56	(71)	(90)	–	–
Св. 1,4 до 2,8	0,2	25	32	40	50	(63)	(80)	–	–
	0,25	28	36	45	56	(71)	(90)	–	–
	0,35	32	40	50	63	80	(100)	–	–
	0,4	34	42	53	67	85	(106)	–	–
Св. 2,8 до 5,6	0,45	36	45	56	71	90	(112)	–	–
	0,25	28	36	45	56	(71)	–	–	–
	0,35	34	42	53	67	85	(106)	–	–
	0,5	38	48	60	75	95	(118)	–	–
	0,6	42	53	67	85	106	(132)	–	–
	0,7	45	56	71	90	112	(140)	–	–
Св. 5,6 до 11,2	0,75	45	56	71	90	112	(140)	–	–
	0,8	48	60	75	95	118	150	190	236
	0,25	32	40	50	63	(80)	–	–	–
	0,35	36	45	56	71	90	–	–	–
	0,5	42	53	67	85	106	(132)	–	–
	0,75	50	63	80	100	125	(160)	–	–
	1,0	56	71	90	112	140	180	224	280
Св. 11,2 до 22,4	1,25	60	75	95	118	150	190	236	300
	1,5	67	85	106	132	170	212	265	335
	0,35	38	48	60	75	95	–	–	–
	0,5	45	56	71	90	112	(140)	–	–
	0,75	53	67	85	106	132	(170)	–	–
	1,0	60	75	95	118	150	190	236	300
	1,25	67	85	106	132	170	212	265	335
	1,5	71	90	112	140	180	224	280	355
	1,75	75	95	118	150	190	236	300	375
Св. 22,4 до 45	2,0	80	100	125	160	200	250	315	400
	2,5	85	106	132	170	212	265	335	425
	0,5	48	60	75	95	118	–	–	–
	0,75	56	71	90	112	140	(180)	–	–
	1,0	63	80	100	125	160	200	250	315
	1,5	75	95	118	150	190	236	300	375
	2,0	85	106	132	170	212	265	335	425
	3,0	100	125	160	200	250	315	400	500
	3,5	106	132	170	212	265	335	425	530
Св. 45 до 90	4,0	112	140	180	224	280	355	450	560
	4,5	118	150	190	236	300	375	475	600
	0,5	50	63	80	100	125	–	–	–
	0,75	60	75	95	118	150	–	–	–
	1,0	71	90	112	140	180	224	280	355

Окончание таблицы Б.3

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности							
		3	4	5	6	7	8	9	10
		Допуск $T_{D2}$ , мкм							
Св. 45 до 90	1,5	80	100	125	160	200	250	315	400
	2,0	90	112	140	180	224	280	355	450
	3,0	106	132	170	212	265	335	425	530
	4,0	118	150	190	236	300	375	475	600
	5,0	125	160	200	250	315	400	500	630
	5,5	132	170	212	265	335	425	530	670
Св. 90 до 180	6,0	140	180	224	280	355	450	560	710
	0,75	63	80	100	125	160	–	–	–
	1,0	75	95	118	150	190	–	–	–
	1,5	85	106	132	170	212	265	335	425
	2,0	95	118	150	190	236	300	375	475
	3,0	112	140	180	224	280	355	450	560
	4,0	125	160	200	250	315	400	500	630
	6,0	150	190	236	300	375	475	600	750
Св. 180 до 355	8,0	170	212	265	335	425	530	670	850
	1,5	90	112	140	180	224	280	355	–
	2,0	106	132	170	212	265	335	425	530
	3,0	125	160	200	250	315	400	500	630
	4,0	140	180	224	280	355	450	560	710
	6,0	160	200	250	315	400	500	630	800
Св. 355 до 600	8,0	180	224	280	355	450	560	710	900
	2,0	112	140	180	224	280	355	450	–
	4,0	150	190	236	300	375	475	600	750
	6,0	170	212	265	335	425	530	670	850
	8,0	190	236	300	375	475	600	750	950

Таблица Б.4 – Числовые значения допусков среднего диаметра внутренней резьбы  $T_{D2}$  по ГОСТ 16093–2004 (ИСО 965–1:1998, ИСО 965–3:1998)

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности					
		4	5	6	7	8	9
		Допуск $T_{D2}$ , мкм					
От 1 до 1,4	0,2	40	50	63	–	–	–
	0,25	45	56	71	–	–	–
	0,3	48	60	75	–	–	–
Св. 1,4 до 2,8	0,2	42	53	67	–	–	–
	0,25	48	60	75	–	–	–
	0,35	53	67	85	–	–	–
	0,4	56	71	90	–	–	–
	0,45	60	75	95	–	–	–
Св. 2,8 до 5,6	0,25	48	60	75	–	–	–
	0,35	56	71	90	–	–	–
	0,5	63	80	100	125	–	–
	0,6	71	90	112	140	–	–

Продолжение таблицы Б.4

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности					
		4	5	6	7	8	9
		Допуск $T_{D_2}$ , мкм					
Св. 2,8 до 5,6	0,7	75	95	118	150	—	—
	0,75	75	95	118	150	—	—
	0,8	80	100	125	160	200	250
Св. 5,6 до 11,2	0,25	53	67	85	—	—	—
	0,35	60	75	95	—	—	—
	0,5	71	90	112	140	—	—
	0,75	85	106	132	170	—	—
	1,0	95	118	150	190	236	300
	1,25	100	125	160	200	250	315
	1,5	112	140	180	224	280	355
Св. 11,2 до 22,4	0,35	63	80	100	—	—	—
	0,5	75	95	118	150	—	—
	0,75	90	112	140	180	—	—
	1,0	100	125	160	200	250	315
	1,25	112	140	180	224	280	355
	1,5	118	150	190	236	300	375
	1,75	125	160	200	250	315	400
	2,0	132	170	112	265	335	425
Св. 22,4 до 45	2,5	140	180	224	280	355	450
	0,5	80	100	125	—	—	—
	0,75	95	118	150	190	—	—
	1,0	106	132	170	212	265	335
	1,5	125	160	200	250	315	400
	2,0	140	180	224	280	355	450
	3,0	170	212	265	335	425	530
	3,5	180	224	280	355	450	560
	4,0	190	236	300	375	475	600
Св. 45 до 90	4,5	200	250	315	400	500	630
	0,5	85	106	132	—	—	—
	0,75	100	125	160	—	—	—
	1,0	118	150	190	236	300	375
	1,5	132	170	212	365	335	425
	2,0	150	190	236	300	375	475
	3,0	180	224	280	355	450	560
	4,0	200	250	315	400	500	630
	5,0	212	265	335	425	530	670
Св. 90 до 180	5,5	224	280	355	450	560	710
	6,0	236	300	375	475	600	750
	0,75	106	132	170	—	—	—
	1,0	125	160	200	250	—	—
	1,5	140	180	224	280	355	450
	2,0	160	200	250	315	400	500
	3,0	190	236	300	375	475	600
	4,0	212	265	335	425	530	670



Окончание таблицы Б.4

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности					
		4	5	6	7	8	9
		Допуск $T_{D_2}$ , мкм					
Св. 90 до 180	6,0	250	315	400	500	630	800
	8,0	280	355	450	560	710	900
Св. 180 до 355	1,5	150	190	236	300	375	—
	2,0	180	224	280	355	450	560
	3,0	212	265	335	425	530	670
	4,0	236	300	375	475	600	750
	6,0	265	335	425	530	670	850
	8,0	300	375	475	600	750	950
Св. 355 до 600	2,0	190	236	300	375	475	—
	4,0	250	315	400	500	630	800
	6,0	280	355	450	560	710	900
	8,0	315	400	500	630	800	1000

Таблица Б.5 – Числовые значения основных отклонений наружного  $d$ , среднего  $d_2$  диаметров наружной и внутреннего  $D_1$ , среднего  $D_2$  внутренней резьбы по ГОСТ 16093–2004 (ИСО 965–1:1998, ИСО 965–3:1998)

Шаг $P$ , мм	Наружная резьба					Внутренняя резьба			
	Диаметр резьбы								
	$d_2, d_1$					$D_1, D_2$			
	Основное отклонение, мкм								
	$es$					$EI$			
	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$E$	$F$	$G$	$H$
0,2	—	—	–32	–17	0	—	+32	+17	0
0,25	—	—	–33	–18	0	—	+33	+18	0
0,3	—	—	–33	–18	0	—	+33	+18	0
0,35	—	—	–34	–19	0	—	+34	+19	0
0,4	—	—	–34	–19	0	—	+34	+19	0
0,45	—	—	–35	–20	0	—	+35	+20	0
0,5	—	–50	–36	–20	0	+50	+36	+20	0
0,6	—	–53	–36	–21	0	+53	+36	+21	0
0,7	—	–56	–38	–22	0	+56	+38	+22	0
0,75	—	–56	–38	–22	0	+56	+38	+22	0
0,8	—	–60	–38	–24	0	+60	+38	+24	0
1,0	–90	–60	–40	–26	0	+60	+40	+26	0
1,25	–95	–63	–42	–28	0	+63	+42	+28	0
1,5	–95	–67	–45	–32	0	+67	+45	+32	0
1,75	–100	–71	–48	–34	0	+71	+48	+34	0
2,0	–100	–71	–52	–38	0	+71	+52	+38	0
2,5	–106	–80	–58	–42	0	+80	+58	+42	0
3,0	–112	–85	–63	–48	0	+85	+63	+48	0
3,5	–118	–90	–70	–53	0	+90	+70	+53	0
4,0	–125	–95	–75	–60	0	+95	+75	+60	0
4,5	–132	–100	–80	–63	0	+100	+80	+63	0

Окончание таблицы Б.5

Шаг $P$ , мм	Наружная резьба					Внутренняя резьба			
	Диаметр резьбы								
	$d_2, d_1$					$D_1, D_2$			
	Основное отклонение, мкм								
	$es$					$EI$			
	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$E$	$F$	$G$	$H$
5,0	-132	-106	-85	-71	0	+106	+85	+71	0
5,5	-140	-112	-90	-75	0	+112	+90	+75	0
6,0	-150	-118	-95	-80	0	+118	+95	+80	0
8,0	-	-140	-118	-100	0	+140	+118	+100	0

Таблица Б.6 – Длины свинчивания по ГОСТ 16093–2004 (ИСО 965–1:1998, ИСО 965–3:1998)

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы $d, D$	Шаг $P$	Группа длин свинчивания		
		$S$	$N$	$L$
Длина свинчивания				
От 1 до 1,4	0,2	До 0,5	Св. 0,5 до 1,4	Св. 1,4
	0,25	» 0,6	» 0,6 » 1,7	» 1,7
	0,3	» 0,7	» 0,7 » 2	» 2,0
Св. 1,4 до 2,8	0,2	До 0,5	Св. 0,5 до 1,5	Св. 1,5
	0,25	» 0,6	» 0,6 » 1,9	» 1,9
	0,35	» 0,8	» 0,6 » 1,9	» 2,6
	0,4	» 1,0	» 0,7 » 2	» 3,0
	0,45	» 1,3	» 0,6 » 1,9	» 3,8
Св. 2,8 до 5,6	0,25	До 0,7	Св. 0,7 до 2,1	Св. 2,1
	0,35	» 1,0	» 1 » 3	» 3,0
	0,5	» 1,5	» 1,5 » 4,5	» 4,5
	0,6	» 1,7	» 1,7 » 5	» 5,0
	0,7	» 2,0	» 2 » 6	» 6,0
	0,75	» 2,2	» 2,2 » 6,7	» 6,7
	0,8	» 2,5	» 2,5 » 7,5	» 7,5
Св. 5,6 до 11,2	0,25	До 0,8	Св. 0,8 до 2,4	Св. 2,4
	0,35	» 1,1	» 1,1 » 3,4	» 3,4
	0,5	» 1,6	» 1,6 » 4,7	» 4,7
	0,75	» 2,4	» 2,4 » 7,1	» 7,1
	1,0	» 3,0	» 3 » 9	» 9,0
	1,25	» 4,0	» 4 » 12	» 12
	1,5	» 5,0	» 5 » 15	» 15
Св. 11,2 до 22,4	0,35	До 1,3	Св. 1,3 до 3,8	Св. 3,8
	0,5	» 1,8	» 1,8 » 5,5	» 5,5
	0,75	» 2,8	» 2,8 » 8,3	» 8,3
	1,0	» 3,8	» 3,8 » 11	» 11
	1,25	» 4,5	» 4,5 » 13	» 13
	1,5	» 5,6	» 5,6 » 16	» 16
	1,75	» 6,0	» 6 » 18	» 18
	2,0	» 8,0	» 8 » 24	» 24
	2,5	» 10	» 10 » 30	» 30

Окончание таблицы Б.6

Номинальный диаметр резьбы $d, D$	Шаг $P$	Группа длин свинчивания		
		$S$	$N$	$L$
		Длина свинчивания		
Св. 22,4 до 45	0,5	До 2,1	Св. 2,1 до 6,3	Св. 6,3
	0,75	» 3,1	» 3,1 » 9,5	» 9,5
	1,0	» 4	» 4 » 12	» 12
	1,5	» 6,3	» 6,3 » 19	» 19
	2,0	» 8,5	» 8,5 » 25	» 25
	3,0	» 12	» 12 » 36	» 36
	3,5	» 15	» 15 » 45	» 45
	4,0	» 18	» 18 » 53	» 53
	4,5	» 21	» 21 » 63	» 63
Св. 45 до 90	0,5	До 2,4	Св. 2,4 до 7,1	Св. 7,1
	0,75	» 3,6	» 3,6 » 11	» 11
	1,0	» 4,8	» 4,8 » 14	» 14
	1,5	» 7,5	» 7,5 » 22	» 22
	2,0	» 9,5	» 9,5 » 28	» 28
	3,0	» 15	» 15 » 45	» 45
	4,0	» 19	» 19 » 56	» 56
	5,0	» 24	» 24 » 71	» 71
	5,5	» 28	» 28 » 85	» 85
6,0	» 32	» 32 » 95	» 95	
Св. 90 до 180	0,75	До 4,2	Св. 4,2 до 12	Св. 12
	1,0	» 5,6	» 5,6 » 16	» 16
	1,5	» 8,3	» 8,3 » 25	» 25
	2,0	До 12	Св. 12 до 36	Св. 36
	3,0	» 18	» 18 » 53	» 53
	4,0	» 24	» 24 » 71	» 71
	6,0	» 36	» 36 » 106	» 106
	8,0	» 45	» 45 » 132	» 132
Св. 180 до 355	1,5	До 9,5	Св. 9,5 до 28	Св. 28
	2,0	» 13	» 13 » 38	» 38
	3,0	» 20	» 20 » 60	» 60
	4,0	» 26	» 26 » 80	» 80
	6,0	» 40	» 40 » 118	» 118
	8,0	» 50	» 50 » 150	» 150
Св. 355 до 600	2,0	До 15	Св. 15 до 45	Св. 45
	4,0	» 29	» 29 » 87	» 87
	6,0	» 43	» 43 » 130	» 130
	8,0	» 55	» 55 » 175	» 175

Таблица Б.7 – Наименьший радиус кривизны  $R_{\min}$  впадины резьбы по ГОСТ 16093–2004 (ИСО 965–1:1998, ИСО 965–3:1998)

Шаг $P$ , мм	Наименьший радиус кривизны $R_{\min}$ , мкм	Шаг $P$ , мм	Наименьший радиус кривизны $R_{\min}$ , мкм
0,2	25	0,35	44
0,25	31	0,4	50
0,3	38	0,45	56

Окончание таблицы Б.7

Шаг $P$ , мм	Наименьший радиус кривизны $R_{\min}$ , мкм	Шаг $P$ , мм	Наименьший радиус кривизны $R_{\min}$ , мкм
0,5	63	2,0	250
0,6	75	2,5	313
0,7	88	3,0	375
0,75	94	3,5	438
0,8	100	4,0	500
1,0	125	4,5	563
1,25	156	5,0	625
1,5	188	5,5	688
1,75	219	6,0	1000

Таблица Б.8 – Числовые значения основных отклонений наружного  $d$  и среднего  $d_2$  диаметров наружной резьбы и внутреннего  $D_1$  диаметра внутренней резьбы по ГОСТ 4608–81

Шаг $P$ , мм	Наружная резьба				Внутренняя резьба		
	Диаметр резьбы						
	$d$		$d_2$			$D_1$	
	Основное отклонение, мкм						
	$es$		$ei$			$EI$	
	$e$	$c$	$n$	$p$	$r$	$D$	$C$
0,8	-60	-	+34	+48	+71	+90	-
1,0	-60	-	+38	+53	+80	+90	-
1,25	-63	-	+42	+56	+85	+95	-
1,5	-	-140	+45	+63	+95	-	+140
1,75	-	-145	+50	+67	+100	-	+145
2,0	-	-150	+53	+75	+112	-	+150
2,5	-	-160	+63	+85	+125	-	+160
3,0	-	-170	+71	+95	+140	-	+170

Таблица Б.9 – Числовые значения допусков среднего диаметра наружной  $d_2$  и внутренней  $D_2$  резьбы по ГОСТ 4608–81

Номинальный диаметр резьбы $d, D$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степени точности		
		2	3	
		Допуски, мкм		
		$T_{d_2}$	$T_{D_2}$	
Св. 2,8 до 5,6	0,8	38	По ГОСТ 16093–81	50
	1,0	45		60
Св. 5,6 до 11,2	1,25	18		63
	1,5	53		71
	1,25	53		71
Св. 11,2 до 22,4	1,5	56		75
	1,75	60		80
	2,0	63		85
	2,5	67		90
Св. 22,4 до 45	2,0	67		90
	3,0	80	106	

Таблица Б.10 – Числовые значения основных отклонений среднего диаметра  $d_2$  наружной резьбы по ГОСТ 24834–81

Номинальный диаметр резьбы $d_2$ , мм	Шаг $P$ , мм	Основные отклонения $ei$ диаметра $d_2$ , мкм			
		$jh$	$j$	$jk$	$m$
От 5 до 16	0,8	–	–	–9	+24
	1,0	–	–	–11	+26
	1,25	–	–	–14	+28
	1,5	–	–	–17	+32
	1,75	–	–	–19	+34
От 18 до 30	2,0	–	–	–22	+38
	1,5	–	–42	–	+32
	2,0	–	–48	–	+38
	2,5	–	–53	–	+42
	3,0	–	–60	–	+48
От 33 до 45	3,5	–	–63	–	–
	2,0	–100	–	–	–
	3,0	–112	–	–	–
	3,5	–118	–	–	–
	4,0	–125	–	–	–
	4,5	–132	–	–	–

Таблица Б.11 – Числовые значения допусков среднего диаметра наружной  $d_2$  и внутренней  $D_2$  резьбы по ГОСТ 24834–81

Номинальный диаметр резьбы $d_2$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степени точности				
		2	4	3	4	5
		Допуски, мкм				
		$T_{d_2}$		$T_{D_2}$		
Св. 2,8 до 5,6	0,8	38	По ГОСТ 16093–2004	65	По ГОСТ 16093–2004	
	1,0	45		76		
Св. 5,6 до 11,2	1,25	47		80		
	1,5	53		90		
	1,25	53		90		
Св. 11,2 до 22,4	1,5	56		95		
	1,75	60		102		
	2,0	64		109		
	2,5	68		116		
Св. 22,4 до 45	2,0	68		116		
	3,0	80	136			

Таблица А.3 – Номинальные значения наружного, среднего и внутреннего диаметров резьбы по ГОСТ 24705–2004 (ИСО 724–1:1993)

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы $D$ , наружный диаметр резьбы $d$	Шаг $P$	Средний диаметр $D_2, d_2$	Внутренний диаметр $D_1, d_1$	Внутренний диаметр по дну падины $d_3$
6	1,0	5,350	4,917	4,773
8	1,0	7,350	6,917	6,773
10	1,5	9,026	8,376	8,160
	1,25	9,188	8,647	8,466
12	1,0	9,350	8,917	8,773
	1,75	10,863	10,106	9,853
	1,5	11,026	10,376	10,160
16	1,25	11,188	10,647	10,466
	1,5	15,026	14,376	14,160
20	1,0	15,350	14,917	14,773
	2,0	18,701	17,835	17,546
22	1,5	19,026	18,376	18,160
	3,0	21,026	20,376	20,160
24	3,0	22,051	20,752	20,319
	2,0	22,701	21,835	21,546
	1,5	23,026	22,376	22,160
30	3,0	28,051	26,752	26,319
	2,0	28,701	27,835	27,546
	0,75	29,513	29,188	29,080
36	4,0	33,402	31,670	31,093
	3,0	34,051	32,752	32,319
	2,0	34,701	33,835	33,546
	1,0	35,350	34,917	34,773
42	3,0	40,051	38,752	38,319
48	4,0	45,402	43,670	43,093

Таблица А.4 – Основные размеры метрической резьбы с профилем *MJ*. Для номинального внутреннего диаметра внутренней резьбы  $D_1$  и наружной резьбы диаметра  $d_3$  по дну впадины по ГОСТ 30892–2002 (ИСО 5855–1–99, ИСО 5855–2–99, ИСО 5855–3–99). Для номинального наружного ( $d = D$ ) и среднего диаметра ( $d_2 = D_2$ ) по ГОСТ 24705–2004 (смотри таблицу А.3 данного пособия)

В миллиметрах

$d$	$P$	$D_1$	$d_3$
6	1,0	5,026	4,846
8	1,0	7,026	6,846
10	1,0	9,26	8,846
	1,25	8,782	8,557
	1,5	8,539	8,268
12	1,25	10,782	10,557
	1,5	10,539	10,268
	1,75	10,295	9,979
16	1,0	15,026	14,846
	1,5	14,539	14,268
20	1,5	18,539	18,268
	2,0	18,051	17,691
22	1,5	20,539	20,268
24	1,5	22,539	22,268
	2,0	22,051	21,691
	3,0	21,077	20,536
30	2,0	28,051	27,691
	3,0	27,077	26,536
36	1,5	34,539	34,268
	2,0	34,051	33,691
	3,0	33,077	32,536
	4,0	32,103	31,381
42	3,0	39,077	38,536
48	4,0	44,103	43,381

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	4
<b>Нормирование точности резьбовых соединений</b> .....	5
1 Краткие сведения из теории .....	5
1.1 Некоторые термины, обозначения и определения, изображение .....	5
1.2 Поля допусков и посадки резьбовых соединений .....	11
1.3 Условные обозначения резьбы .....	22
2 Порядок выполнения работы .....	29
3 Пример выполнения .....	33
4 Содержание отчета .....	38
<b>Список использованной и рекомендуемой литературы</b> .....	38
<b>Приложение А</b> Основной и номинальный профили метрической резьбы. Основные размеры резьбы .....	41
<b>Приложение Б</b> Числовые значения допусков и основных отклонений метрической резьбы .....	45