



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

**ОСНОВНЫЕ НОРМЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ
СИСТЕМА ДОПУСКОВ И ПОСАДОК
ДЛЯ КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**ГОСТ 25307–82
(СТ СЭВ 1780–79)**

Издание официальное

Цена 15 коп.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ОСНОВНЫЕ НОРМЫ ВЗАИМОЗАМЕЯМОСТИ

**СИСТЕМА ДОПУСКОВ И ПОСАДОК
ДЛЯ КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

ГОСТ 25307—82
(СТ СЭВ 1780—79)

Издание официальное

МОСКВА — 1982

РАЗРАБОТАН Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности

ИСПОЛНИТЕЛИ

М. А. Палей (руководитель темы), Л. Б. Свичар

ВНЕСЕН Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности

Зам. министра Н. А. Паничев

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14 июня 1982 г. № 2377

**Основные нормы взаимозаменяемости
СИСТЕМА ДОПУСКОВ И ПОСАДОК
ДЛЯ КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Basic norms of interchangeability.
Cone joining system of limits and fits

**ГОСТ
25307—82**

(СТ СЭВ 1780—79)

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14 июня 1982 г. № 2377 срок действия установлен

с 01.07 1983 г.
до 01.07 1993 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на гладкие конусы диаметром до 500 мм, конусностью от 1:3 до 1:500 и устанавливает допуски и поля допусков, а также назначение конических посадок.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1780—79.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Алфавитный указатель обозначений приведен в справочном приложении 5.

1.2. Коническое соединение характеризуется конической посадкой и базорасстоянием соединения.

1.3. В зависимости от способа фиксации взаимного осевого положения наружного и внутреннего конусов посадки подразделяются на:

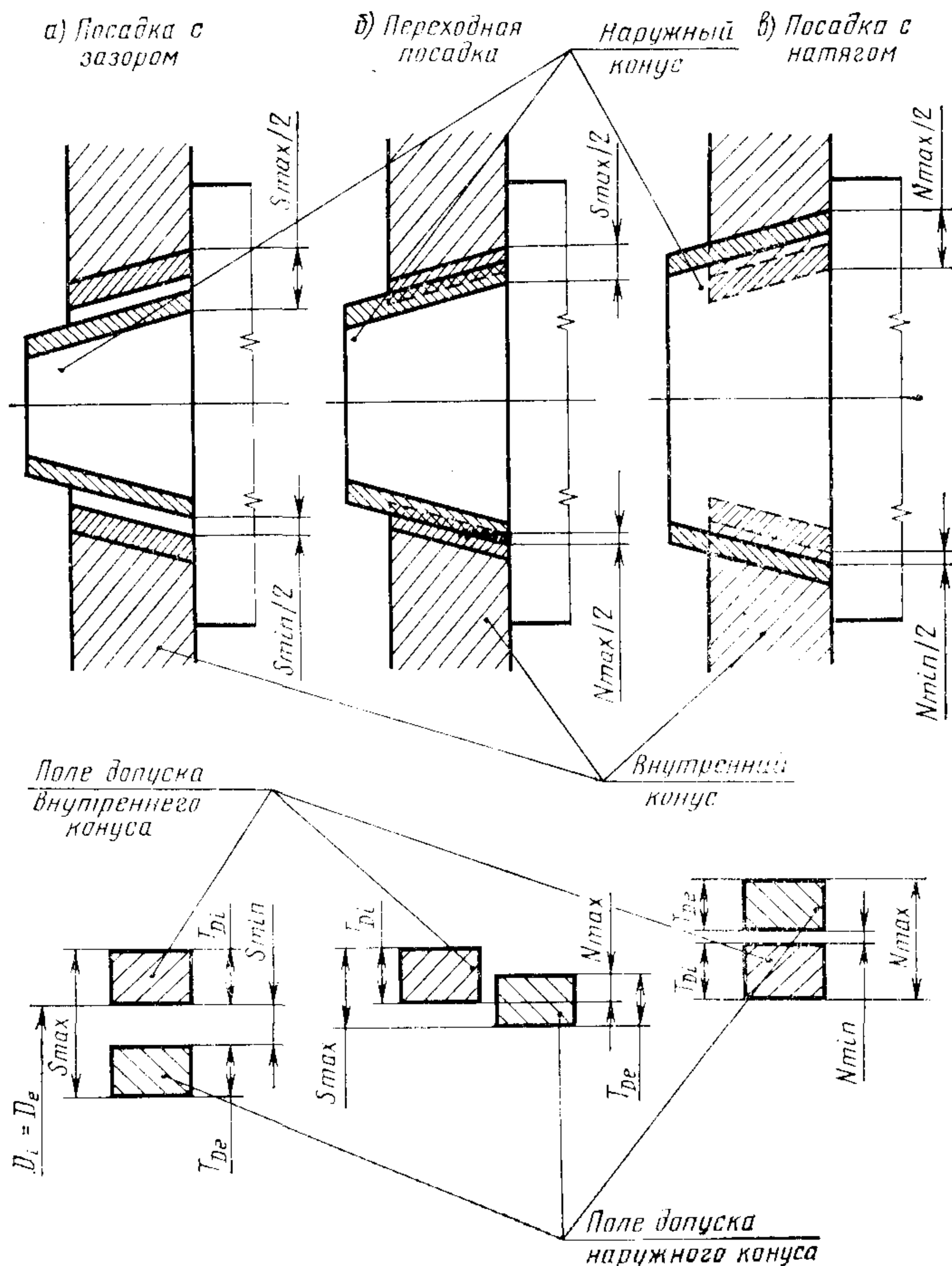
1.3.1. Посадки с фиксацией путем совмещения конструктивных элементов сопрягаемых конусов: при этом способе фиксации возможно получение посадок с зазором, переходных и с натягом (черт. 1).

1.3.2. Посадки с фиксацией по заданному осевому расстоянию Z_{pf} , между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов; при этом способе фиксации возможно получение посадок с зазором, переходных и с натягом (черт. 2).

1.3.3. Посадки с фиксацией по заданному осевому смещению E_a , сопрягаемых конусов от их начального положения; при этом способе фиксации возможно получение посадок с зазором и натягом (черт. 3).

1.3.4. Посадки с фиксацией по заданному усилию запрессовки F_s , прилагаемому в начальном положении сопрягаемых конусов; при этом способе фиксации возможно получение посадок с натягом (черт. 4).

1.4. Для конусов устанавливаются следующие виды допусков:
 допуск диаметра конуса;
 допуск угла конуса;



Черт. 1

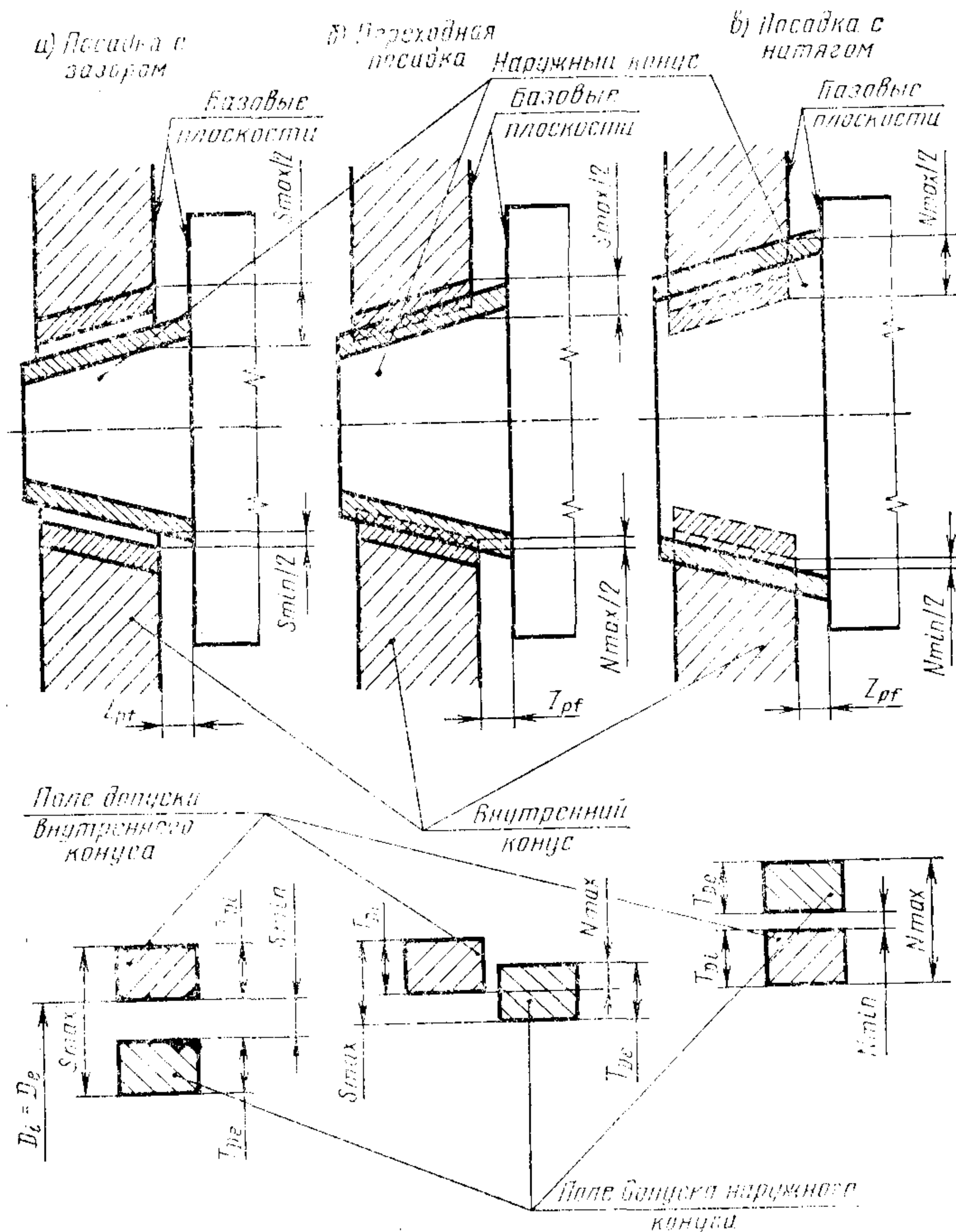
допуски формы конуса;

допуск круглости и допуск прямолинейности образующей.

1.5. Устанавливаются два способа нормирования допусков конусов.

1.5.1. Способ 1 — совместное нормирование всех видов допусков допуском T_D диаметра конуса в любом сечении.

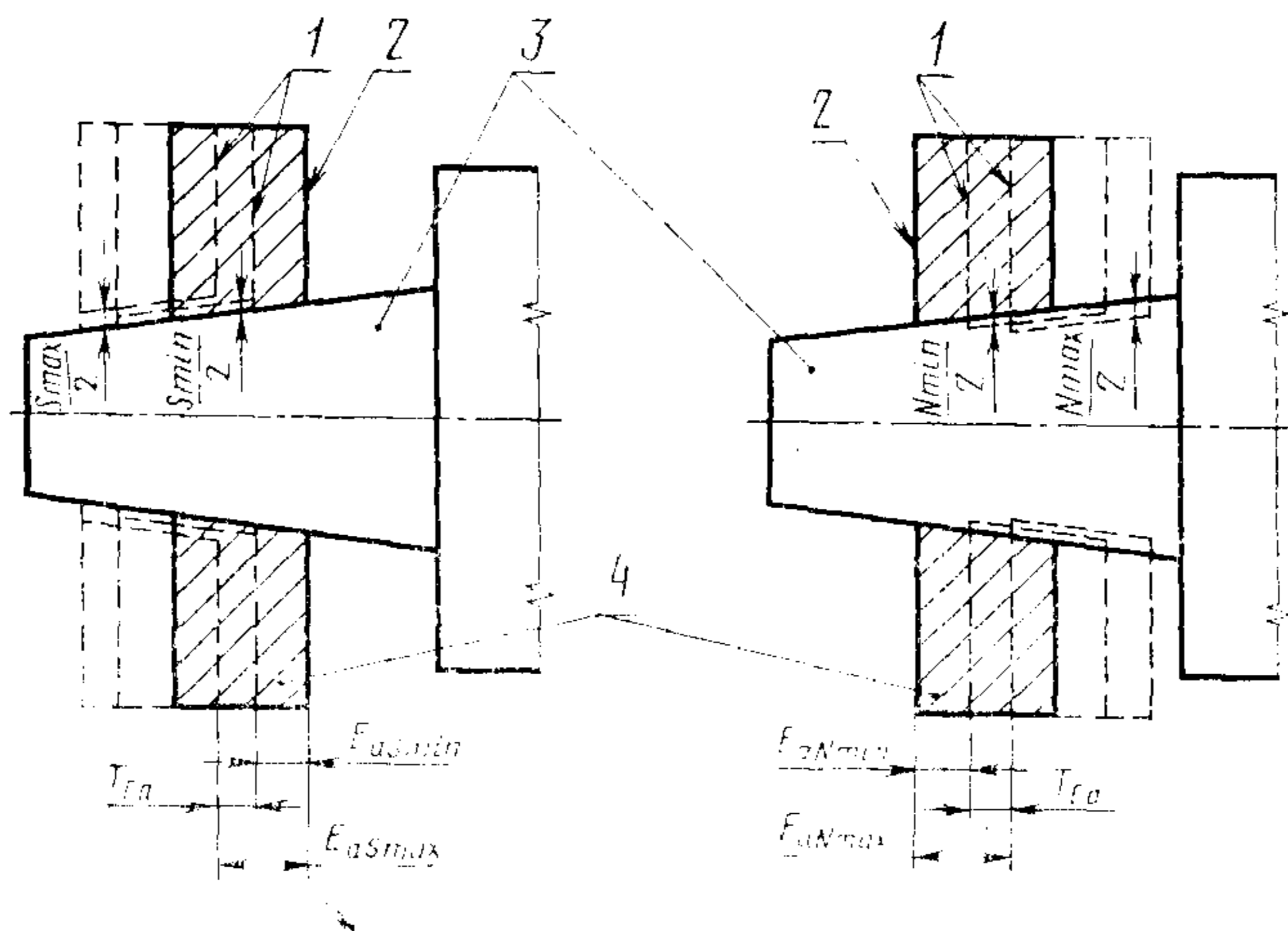
Допуск T_D определяет поле допуска конуса, ограниченное двумя предельными конусами, между которыми должны находиться все точки реальной поверхности конуса, и ограничивает не только отклонения диаметра, но и отклонения угла и формы конуса (черт. 5).



Черт. 2

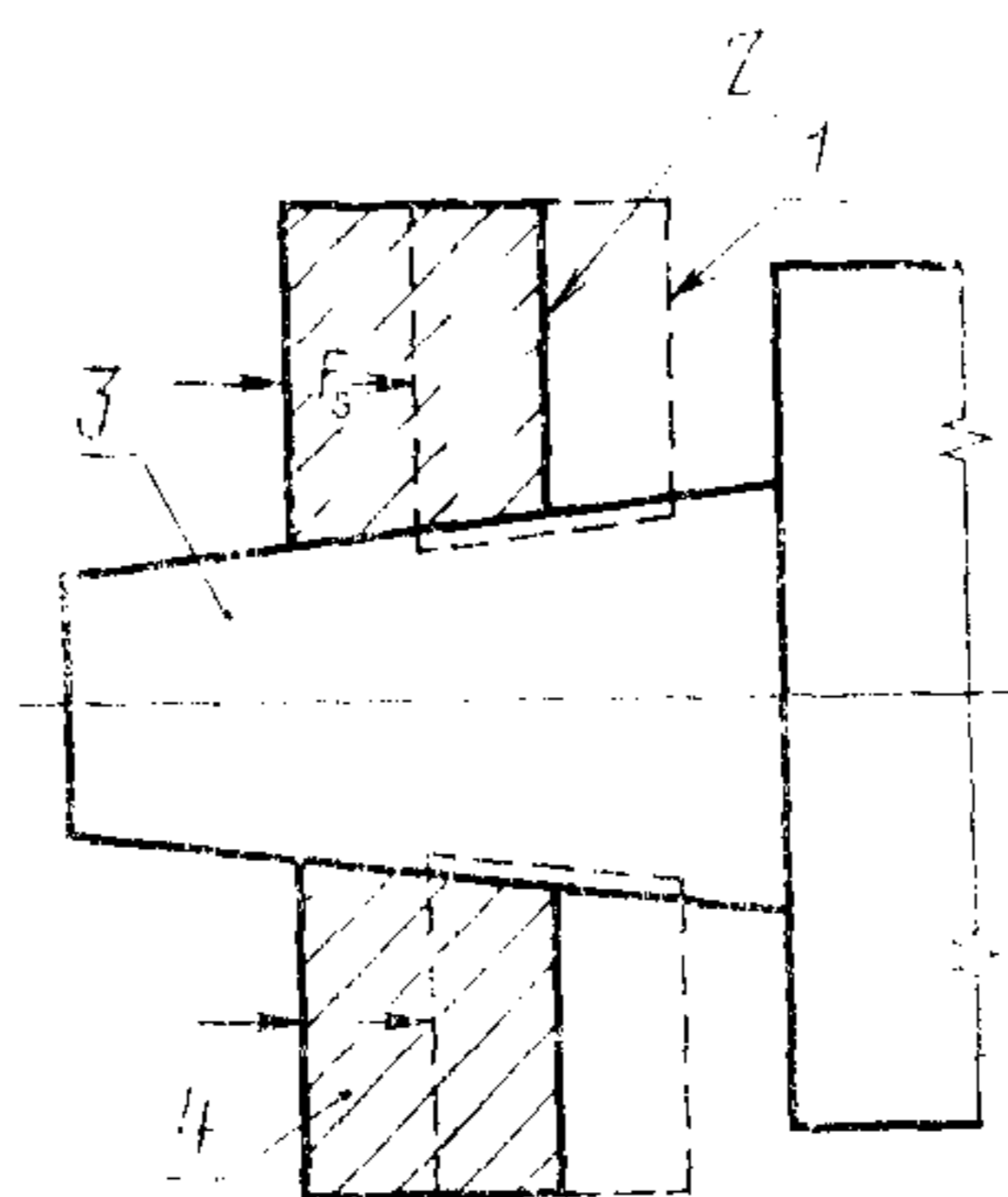
а) Посадка с зазором

б) Посадка с натягом



1—конечное положение; 2—начальное положение; 3—наружный конус;
4—внутренний конус

Черт. 3

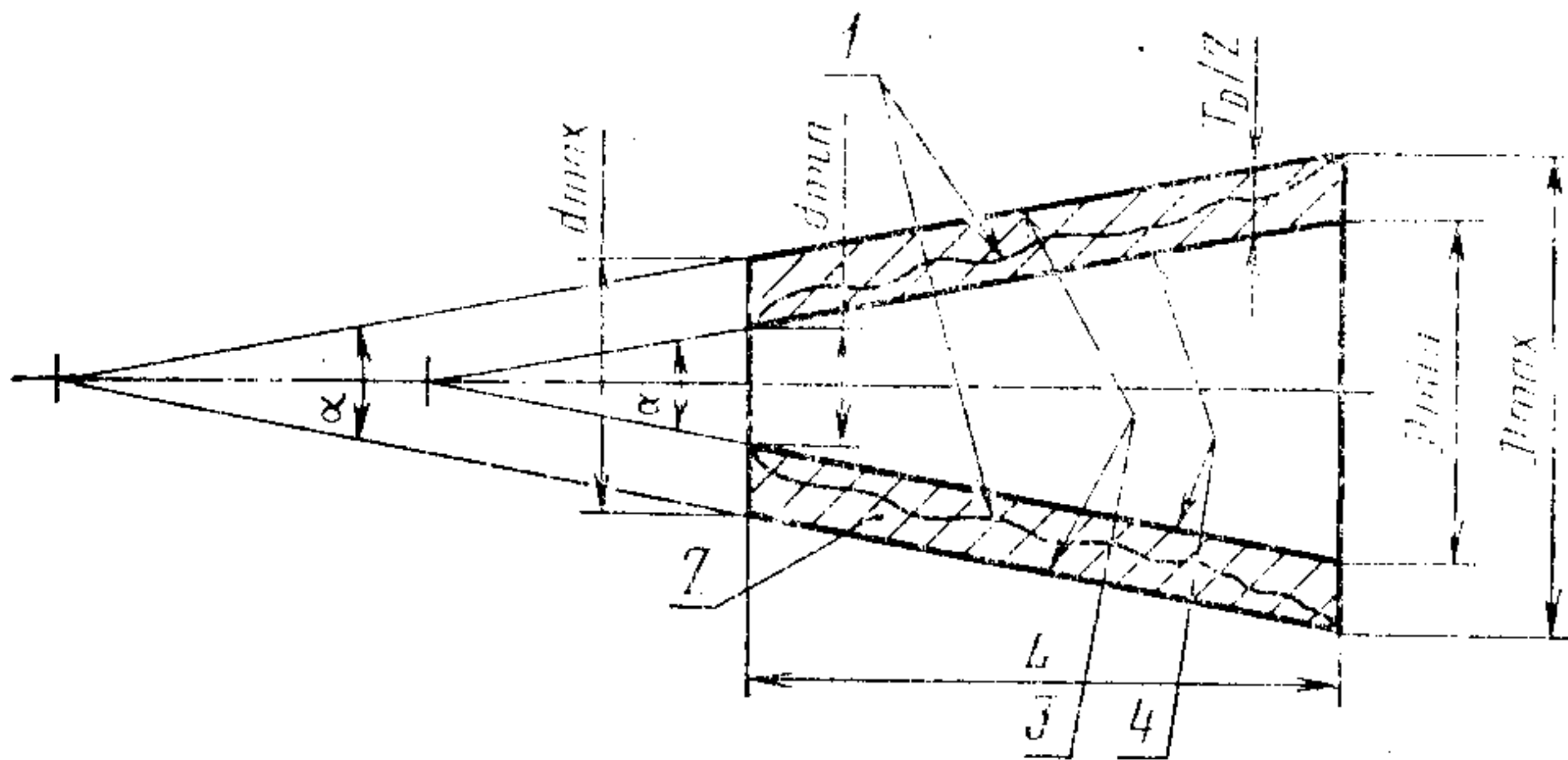


1—конечное положение; 2—начальное положение; 3—на-
ружный конус; 4—внутренний конус

Черт. 4

При необходимости допуск T_D может быть дополнен более узкими допусками угла и формы конуса; при этом все точки реаль-

ной поверхности конуса также должны находиться в поле допуска, ограниченном двумя предельными конусами.



1—реальная поверхность; 2—поле допуска конуса; 3—наибольший предельный конус; 4—наименьший предельный конус

Черт. 5

1.5.2. Способ 2 — раздельное нормирование каждого вида допусков; допуска T_{DS} диаметра конуса в заданном сечении, допуска AT угла конуса, допуска T_{FR} круглости и допуска T_{FL} прямолинейности образующей конуса.

1.6. В посадках с фиксацией по конструктивным элементам и по заданному осевому расстоянию между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов допуски конусов предпочтительно нормировать способом 1.

В этих посадках величины зазоров или натягов зависят от предельных отклонений диаметров сопрягаемых конусов. Отклонения угла и формы конуса влияют на неравномерность зазоров или натягов, а также на длину контакта и при необходимости могут ограничиваться дополнительными допусками угла конуса AT и формы конуса T_{FR} и T_{FL} более узкими, чем допуск T_D .

1.7. В посадках с фиксацией по заданному осевому смещению сопрягаемых конусов от их начального положения или по заданному усилию запрессовки допуски конусов предпочтительно нормировать способом 2.

В этих посадках величины зазоров или натягов определяются, в основном, условиями сборки. На неравномерность зазоров или натягов и на длину контакта оказывают влияние только допуски угла и формы конуса, а допуски диаметра влияют на базорасстояние соединения.

1.8. Допуски несопрягаемых конусов предпочтительно нормировать способом 2.

2. ДОПУСКИ КОНУСОВ

2.1. Допуски T_D и T_{DS} должны соответствовать ГОСТ 25346—82.

При выбранном качестве допуск T_D определяется по номинальному диаметру большого основания конуса, а допуск T_{DS} — по номинальному диаметру в заданном сечении конуса.

2.2. Допуск AT угла конуса (черт. 6) назначается:

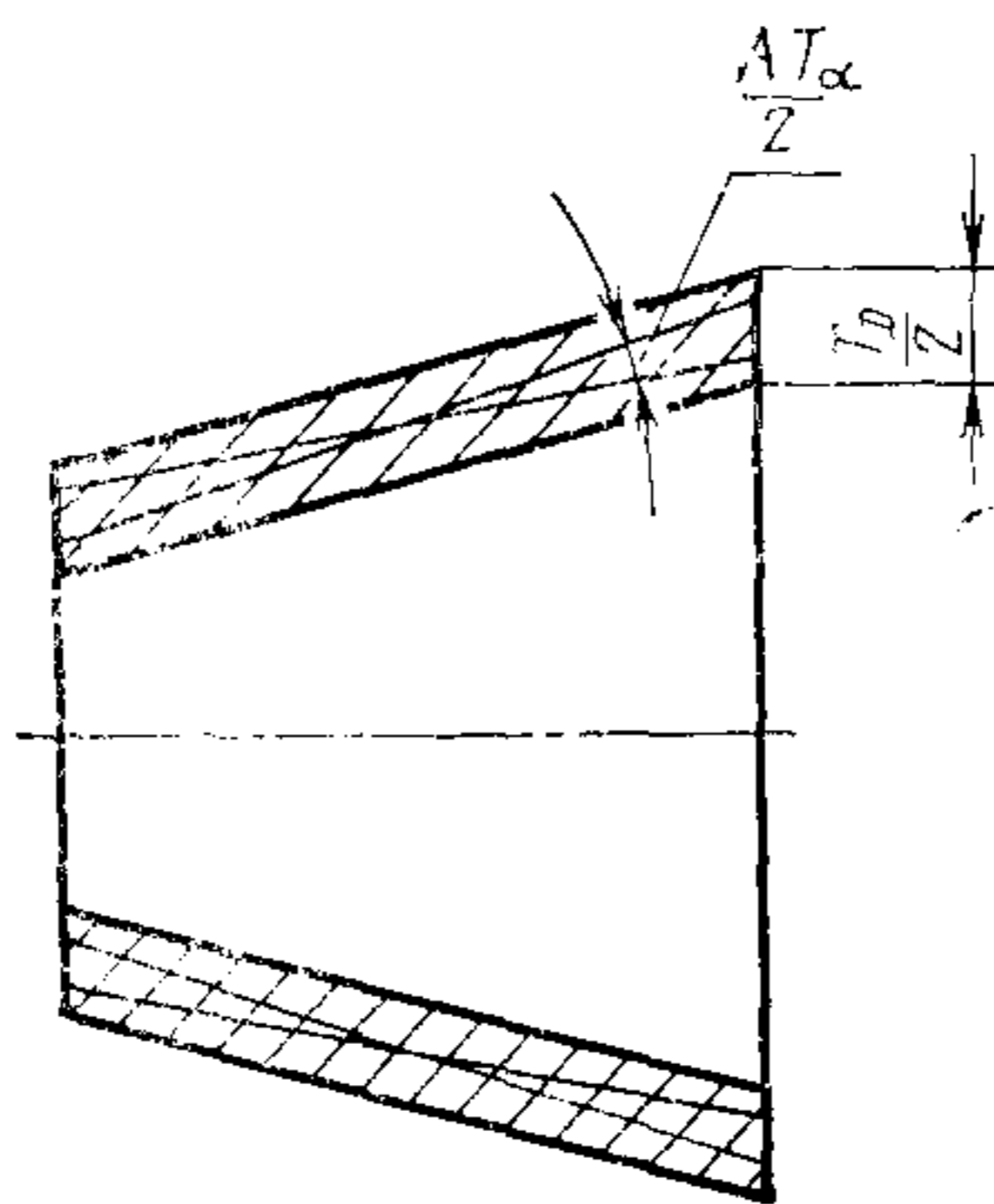
при заданном допуске T_D , если отклонения угла конуса должны быть ограничены в более узких пределах, чем это возможно при полном использовании допуска T_D ;

при заданном допуске T_{DS} .

Наибольшие отклонения угла конуса, возможные при полном использовании допуска T_D , и соотношения между допусками угла и диаметра конуса приведены в справочном приложении 1.

2.3. Допуски AT должны назначаться в угловых единицах AT_α или в линейных единицах AT_D и должны соответствовать ГОСТ 8908—81.

2.4. Расположение предельных отклонений углов сопрягаемых конусов должно быть односторонним ($+AT$ или $-AT$) или симметричным ($\pm \frac{AT}{2}$), для несопрягаемых концов — симметричным ($\pm \frac{AT}{2}$).



Черт. 6

Данные о влиянии расположения предельных отклонений углов сопрягаемых конусов на характер их соединения приведены в справочном приложении 2.

2.5. Допуски формы конуса — допуск T_{FR} круглости (черт. 7) и допуск T_{FL} прямолинейности образующей (черт. 8) назначаются:

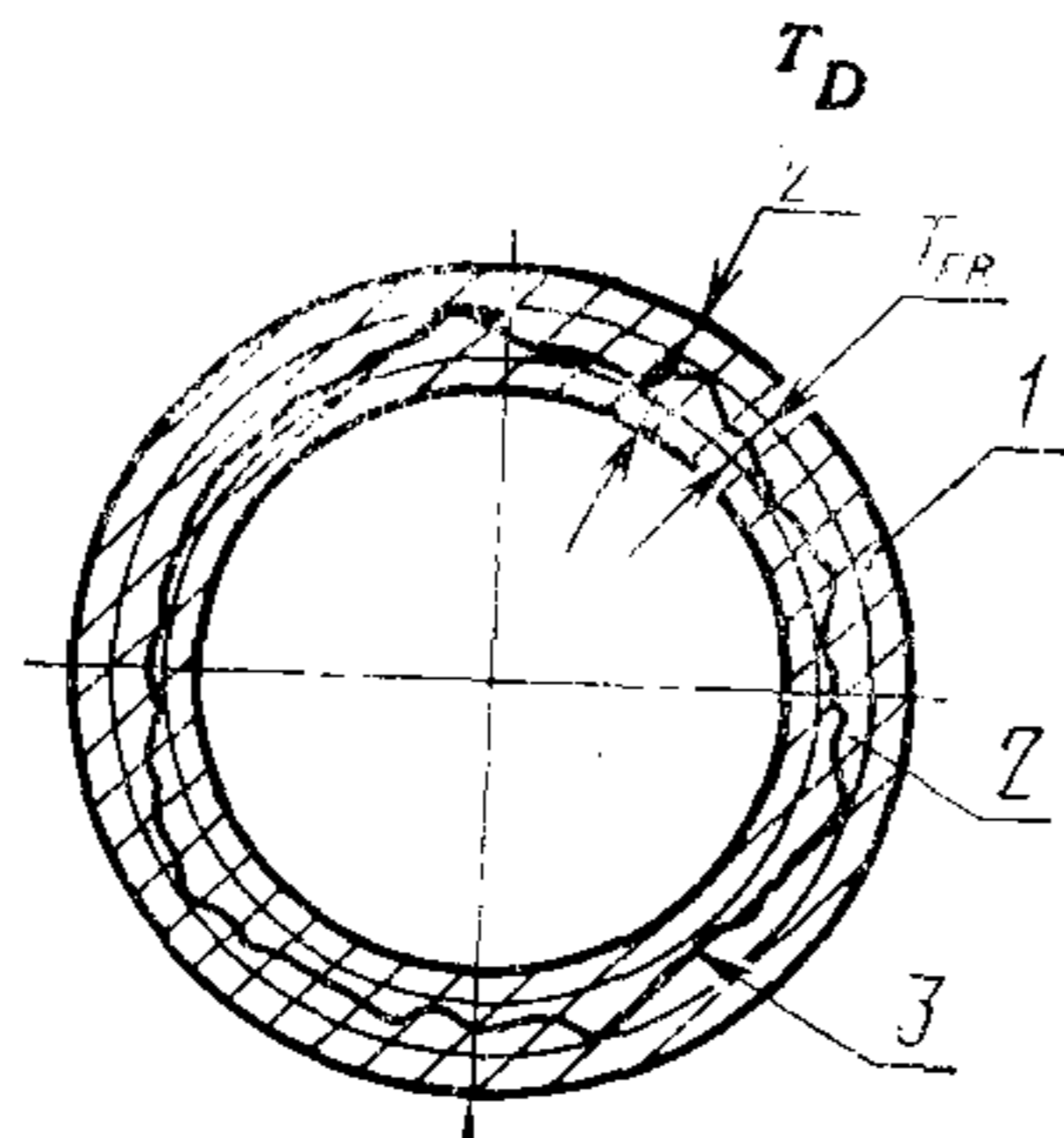
при заданном допуске T_D , если отклонения формы конуса должны быть ограничены в более узких пределах, чем это возможно при полном использовании допуска T_D ;

при заданном допуске T_{DS} .

Наибольшие отклонения формы конуса, возможные при полном использовании допуска T_D и соотношения между допусками формы и диаметра конуса или формы и угла конуса приведены в справочном приложении 1.

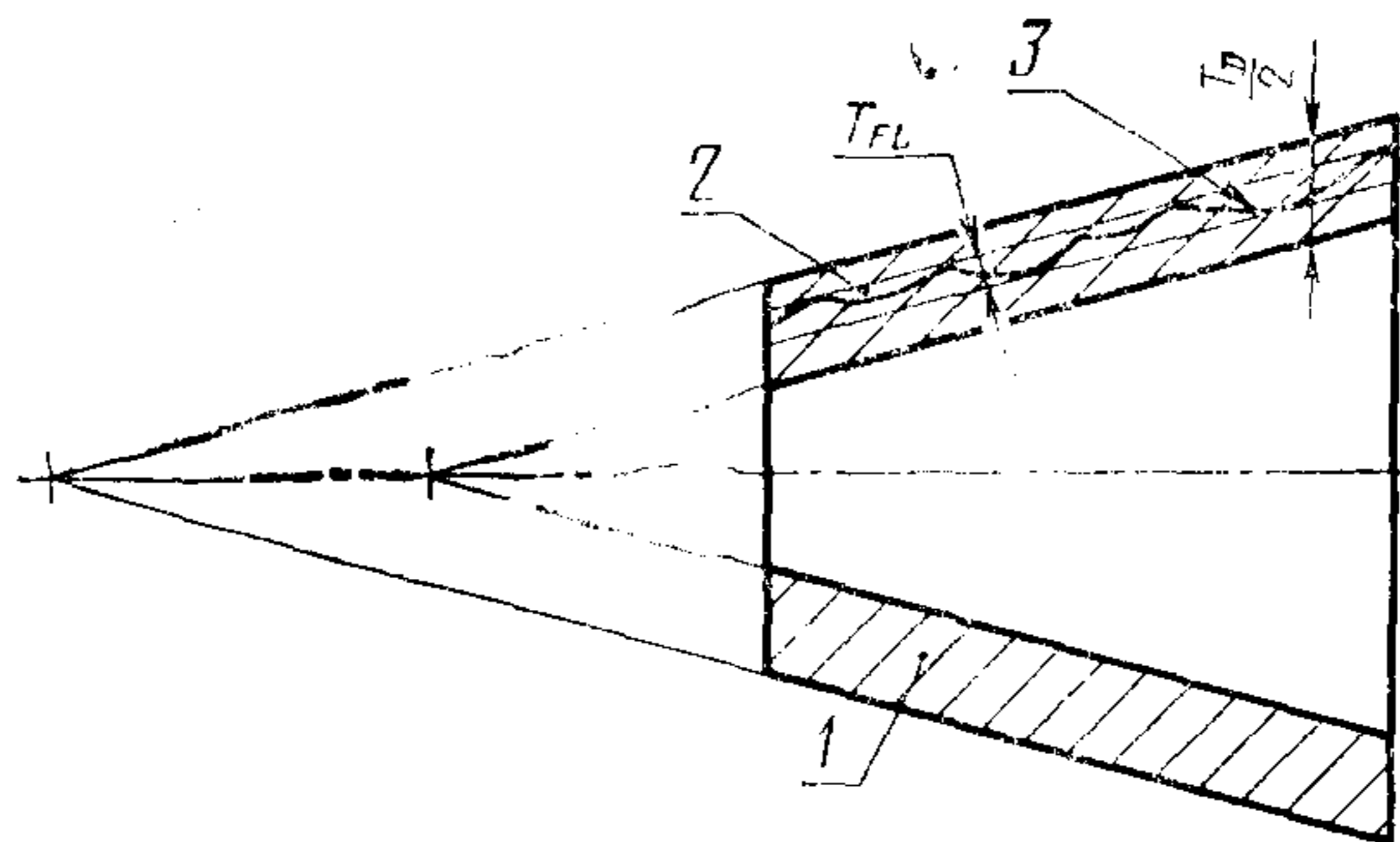
2.6. Допуски T_{FR} и T_{FL} должны соответствовать ГОСТ 24643—81.

При выбранной степени точности допуск T_{FR} определяется по номинальному диаметру большого основания конуса, а допуск T_{FL} — по номинальной длине конуса.



1—поле допуска конуса;
2—поле допуска круглости;
3—реальный профиль

Черт. 7



1—поле допуска конуса; 2—поле допуска прямолинейности; 3—реальный профиль

Черт. 8

3. ПОЛЯ ДОПУСКОВ

3.1. Поля допусков диаметров наружных и внутренних конусов приведены в табл. 1.

Указанные поля должны применяться как при назначении предельных отклонений (допусков) для диаметра в любом сечении конуса, так и при назначении предельных отклонений (допусков) для диаметра в заданном сечении конуса.

Примечание. Если применение полей допусков по табл. 1 не может обеспечить требований, предъявляемых к изделиям, допускается применение других полей допусков по ГОСТ 25347—82.

3.2. Выбор полей допусков из табл. 1 производится с учетом способа фиксации взаимного осевого положения сопрягаемых конусов.

3.2.1. В посадках с фиксацией по конструктивным элементам или по заданному осевому расстоянию между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов следует применять поля допусков не грубее 9-го качества с основным отклонением: для внутренних конусов — Н, для наружных конусов — с любым из числа указанных в табл. 1.

3.2.2. В посадках с фиксацией по заданному смещению сопрягаемых конусов от начального положения или по заданному усилию запрессовки следует применять поля допусков от 8-го до 12-го качества с основными отклонениями: для внутренних конусов Н (предпочтительно), J_s или N, для наружных конусов h, j_s или k. В обоснованных случаях допускается применять поля допусков точнее 8-го качества.

3.3. Предельные отклонения диаметров конусов, соответствующие полям допусков, приведенным в табл. 1, — по ГОСТ 25347—82 и по табл. 2 для полей допусков, устанавливаемых дополнительно к ГОСТ 25347—82.

Таблица 1

| Квалитет допус- ка ТД или ТДС | Наружные конусы | | | | | | | | | | | | | | | Внутренние конусы | | | |
|----------------------------------|---------------------|----|----|-------|---------------------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------|-------|---------------------|-------|
| | Основные отклонения | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d | e | f | g | h | j _s | k | m | n | p | r | s | t | u | x | z | H | J _s | N |
| | Поля допусков | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | | | | h01* | j _s 01* | | | | | | | | | | | | H01* | J _s 01* | |
| 0 | | | | h0* | j _s 0* | | | | | | | | | | | | H0* | J _s 0* | |
| 1 | | | | h1* | j _s 1* | | | | | | | | | | | | H1* | J _s 1* | |
| 2 | | | | h2* | j _s 2* | | | | | | | | | | | | H2* | J _s 2* | |
| 3 | | | | h3* | j _s 3* | | | | | | | | | | | | H3* | J _s 3* | |
| 4 | | | g4 | h4 | j _s 4 | k4 | m4 | n4 | | | | | | | | | H4 | J _s 4* | |
| 5 | | | g5 | h5 | j _s 5 | k5 | m5 | n5 | p5 | r5 | s5 | | | | | | H5 | J _s 5* | |
| 6 | | f6 | g6 | h6 | j _s 6 | k6 | m6 | n6 | p6 | r6 | s6 | t6 | | | | | H6 | J _s 6* | |
| 7 | | e7 | f7 | h7 | j _s 7 | k7 | m7 | n7 | | | s7 | | u7 | | | | H7 | J _s 7* | |
| 8 | d8 | e8 | f8 | h8 | j _s 8** | k8** | | | | | | | u8 | x8 | z8 | | H8 | J _s 8* | |
| 9 | d9 | e9 | f9 | h9 | j _s 9** | k9** | | | | | | | | | | | H9 | J _s 9** | N9** |
| 10 | | | | h10** | j _s 10** | k10** | | | | | | | | | | | H10** | J _s 10** | N10** |
| 11 | | | | h11** | j _s 11** | K11** | | | | | | | | | | | H11** | J _s 11* | N11** |
| 12 | | | | h12** | j _s 12** | K12** | | | | | | | | | | | H12** | J _s 12* | N12** |

| Квалитет допус- ка TD или TDS | Наружные конусы | | | | | | | | | | | | | | | Внутренние конусы | | | |
|----------------------------------|---------------------|---|---|------|-------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|------|-------|---|
| | Основные отклонения | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d | e | f | g | h | js | k | m | n | p | r | s | t | u | x | z | H | Js | N |
| | Поля допусков | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | h13* | js13* | | | | | | | | | | | | H13* | Js13* | |
| 14 | | | | h14* | js14* | | | | | | | | | | | | H14* | Js14* | |
| 15 | | | | h15* | js15 | | | | | | | | | | | | H15* | Js15* | |
| 16 | | | | h16* | js16 | | | | | | | | | | | | H16* | Js16* | |
| 17 | | | | h17* | js17 | | | | | | | | | | | | H17* | Js17* | |

* — поля допусков, не предназначенные для посадок.

** — поля допусков, предназначенные, как правило, только для конических посадок с фиксацией по заданному осевому смещению сопрягаемых конусов от их начального положения или по заданному усилию запрессовки.

Примечания:

1. Ряды полей допусков, приведенные в табл. 1, являются ограничением рядов полей допусков из ГОСТ 25347—82 и дополнительно к нему содержат поля допусков K8÷K12 и N10÷N12.

2. Для внутренних конусов с номинальными диаметрами до 3 мм вместо полей допусков N9÷N12 должны применяться соответственно поля допусков K9—K12.

Таблица 2

| Интервал диаметров D или D_s , мм | Поля допусков | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
| | наружных конусов | | | | | внутренних конусов | | | |
| | k8 | k9 | k10 | k11 | k12 | K9 | N10 | N11 | N12 |
| Предельные отклонения, мкм | | | | | | | | | |
| До 3 | +14 | +25 | +40 | +60 | +100 | 0 | 0* | 0* | 0* |
| Св. 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -25 | -40 | -60 | -100 |
| до 6 | +18 | +30 | +48 | +75 | +120 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -48 | -75 | -120 |
| до 10 | +22 | +36 | +58 | +90 | +150 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -58 | -90 | -150 |
| до 18 | +27 | +43 | +70 | +110 | +180 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -70 | -110 | -180 |
| до 30 | +33 | +52 | +84 | +130 | +210 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -84 | -130 | -210 |
| до 50 | +39 | +62 | +100 | +160 | +250 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -100 | -160 | -250 |
| до 80 | +46 | +74 | +120 | +190 | +300 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -120 | -190 | -300 |
| до 120 | +54 | +87 | +140 | +220 | +350 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -140 | -220 | -350 |
| до 180 | +63 | +100 | +160 | +250 | +400 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 180 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -160 | -250 | -400 |
| до 250 | +72 | +115 | +185 | +290 | +460 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -185 | -290 | -460 |
| до 315 | +81 | +130 | +210 | +320 | +520 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 315 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -210 | -320 | -520 |
| до 400 | +89 | +140 | +230 | +360 | +570 | — | 0 | 0 | 0 |
| Св. 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -230 | -360 | -570 |
| до 500 | +97 | +155 | +250 | +400 | +630 | — | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | -250 | -400 | -630 |

* Предельные отклонения приведены для полей допусков соответственно K10, K11, K12.

3.4. Предельные осевые отклонения конусов, соответствующие предельным отклонениям диаметров конусов, приведены в справочном приложении 3.

4. ПОСАДКИ

4.1. Посадки с фиксацией по конструктивным элементам или по заданному осевому расстоянию между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов должны назначаться в системе отверстия.

4.2. В посадках рекомендуется сочетать поля допусков диаметров наружного и внутреннего конусов одного качества.

В обоснованных случаях допускаются сочетания полей допусков сопрягаемых конусов разных качеств; при этом рекомендуется чтобы больший допуск диаметра назначался для внутреннего конуса, а допуски диаметров внутреннего и наружного конусов отличались не более, чем на два качества.

4.3. В посадках по заданному осевому смещению сопрягаемых конусов от их начального положения предельные значения и допуск осевого смещения определяются по следующим формулам:

В посадках с зазором

$$E_{aS_{\min}} = \frac{1}{C} S_{\min} \quad (1)$$

$$E_{aS_{\max}} = \frac{1}{C} S_{\max} \quad (2)$$

$$T_{Ea} = E_{aS_{\max}} - E_{aS_{\min}} = \frac{1}{C} T_S, \quad (3)$$

$$\text{где } T_S = S_{\max} - S_{\min}. \quad (4)$$

В посадках с натягом

$$E_{aN_{\min}} = \frac{1}{C} N_{\min}; \quad (5)$$

$$E_{aN_{\max}} = \frac{1}{C} N_{\max}; \quad (6)$$

$$T_{Ea} = E_{aN_{\max}} - E_{aN_{\min}} = \frac{1}{C} T_N; \quad (7)$$

$$\text{где } T_N = N_{\max} - N_{\min}. \quad (8)$$

Значения предельных зазоров или натягов (S_{\min} , S_{\max} , N_{\min} , N_{\max}) либо принимаются такими же, как в аналогичных посадках цилиндрических соединений, либо определяются расчетом или опытным путем.

4.5. Расчет предельных базорасстояний соединения приведен в справочном приложении 4.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочное

СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ДОПУСКАМИ ДИАМЕТРА, УГЛА И ФОРМЫ КОНУСА

Настоящее приложение содержит информацию о наибольших отклонениях угла и формы конуса, возможных при полном использовании допуска T_D , и рекомендации о соотношениях между допусками диаметра, угла и формы конуса в зависимости от способа нормирования допусков конуса.

Приведенные соотношения следует рассматривать как наиболее грубые пределы для числовых значений допуска угла в зависимости от допуска диаметра конуса, а также допусков формы в зависимости от допусков диаметра или угла конуса. Могут быть назначены более узкие допуски угла и формы конуса.

1. Соотношения между допусками угла и диаметра конуса

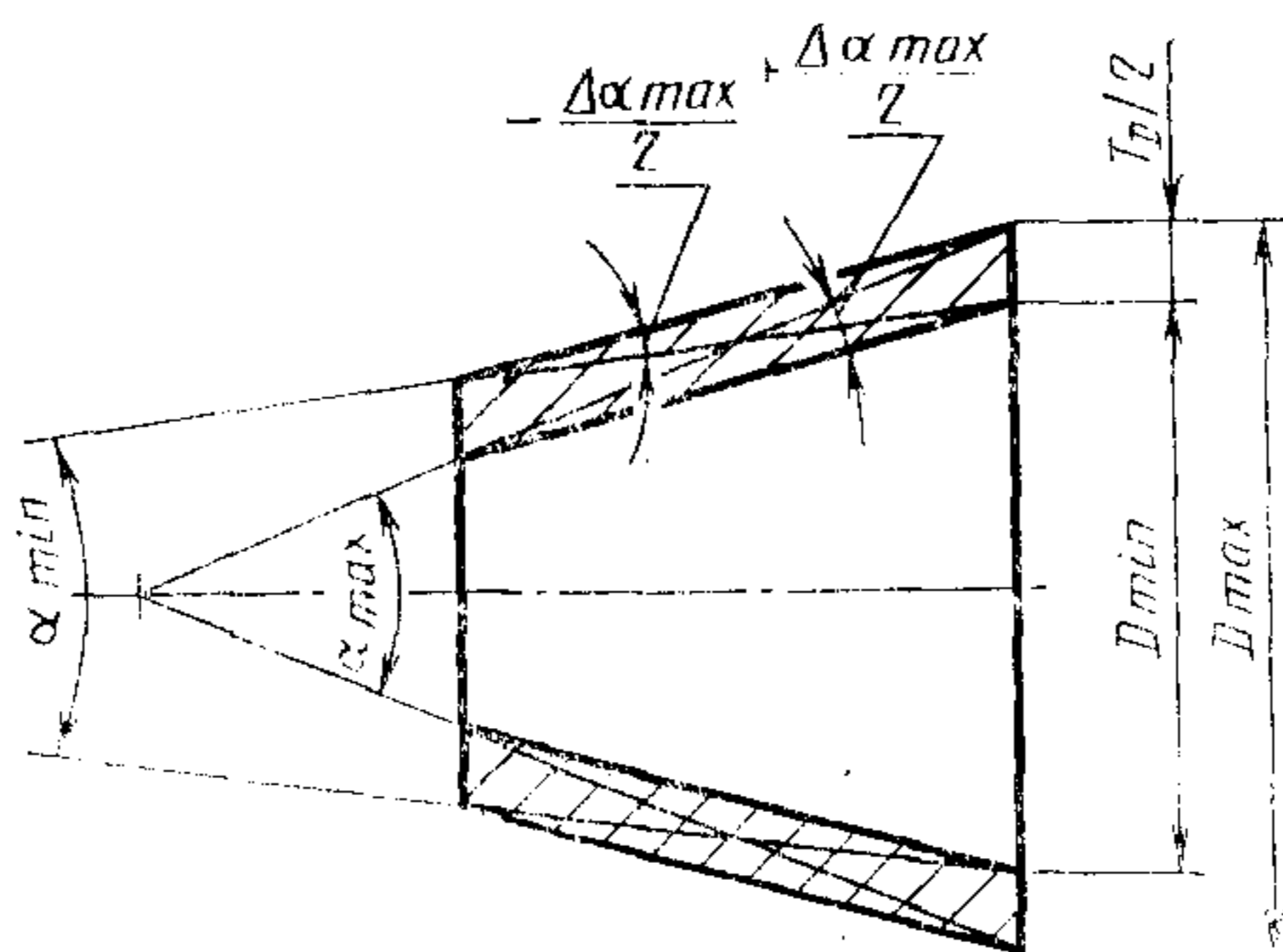
1.1. При заданном допуске T_D и полном его использовании, отклонения угла конуса возможны в пределах $\pm\Delta\alpha_{\max}$ (черт. 1), или $\pm\Delta\alpha_{D_{\max}}$, при этом:

$$\Delta\alpha_{D_{\max}} = T_D, \quad (1)$$

$$\Delta\alpha_{\max} = \frac{T_D}{L} \cdot 10^3. \quad (2)$$

1.2. Значения $\Delta\alpha_{D_{\max}}$ для тех квалитетов допусков T_D по ГОСТ 25346—82, которые используются для сопрягаемых конусов, приведены в табл. 1.

1.3. Если при заданном допуске T_D необходимо назначить дополнительно допуск угла конуса AT , то соотношения между ними должны удовлетворять следующим условиям:



Черт. 1

При назначении односторонних предельных отклонений угла конуса (+AT или -AT):

$$AT_D \leq \Delta\alpha_{D_{\max}} = T_D \quad (3)$$

или

$$AT_\alpha \leq \Delta\alpha_{\max} = \frac{T_D}{L} \cdot 10^3. \quad (4)$$

При назначении симметричных предельных отклонений угла конуса $\left(\pm \frac{AT}{2}\right)$:

$$\frac{AT_D}{2} < \Delta\alpha_{D_{\max}} = T_D \quad (5)$$

или

$$\frac{AT_\alpha}{2} < \Delta\alpha_{\max} = \frac{T_D}{L} \cdot 10^3. \quad (6)$$

1.4. При заданном допуске T_{DS} рекомендуется соблюдать следующие соотношения между допусками угла и диаметра конуса:

$$AT_D \leq T_{DS} \quad (7)$$

или

$$AT_\alpha \leq \frac{T_{DS}}{L} \cdot 10^3. \quad (8)$$

Примечание. В формулах (1) — (8) AT_α и $\Delta\alpha_{\max}$ в мкрад, AT_D и T_D — в мкм, L — в мм.

1.5. Числовые значения допусков угла конуса, определенные по формулам, приведенным в пп. 1.3 и 1.4 настоящего приложения, должны быть округлены до ближайшего (как правило, меньшего) числового значения допуска по ГОСТ 8908—81.

Таблица 1

Наибольшие отклонения угла конуса $\Delta\alpha_{D\max}$, возможные при полном использовании допуска T_D

| Интервал диаметров D , мм | Квалитет допуска T_D | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | $\Delta\alpha_{D\max} (\pm)$, мкм | | | | | | | | |
| До 3 | 3 | 4 | 6 | 10 | 14 | 25 | 40 | 60 | 100 |
| Св. 3 до 6 | 4 | 5 | 8 | 12 | 18 | 30 | 48 | 75 | 120 |
| Св. 6 до 10 | 4 | 6 | 9 | 15 | 22 | 36 | 58 | 90 | 150 |
| Св. 10 до 18 | 5 | 8 | 11 | 18 | 27 | 43 | 70 | 110 | 180 |
| Св. 18 до 30 | 6 | 9 | 13 | 21 | 33 | 52 | 84 | 130 | 210 |
| Св. 30 до 50 | 7 | 11 | 16 | 25 | 39 | 62 | 100 | 160 | 250 |
| Св. 50 до 80 | 8 | 13 | 19 | 30 | 46 | 74 | 120 | 190 | 300 |
| Св. 80 до 120 | 10 | 15 | 22 | 35 | 54 | 87 | 140 | 220 | 350 |
| Св. 120 до 180 | 12 | 18 | 25 | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 | 400 |
| Св. 180 до 250 | 14 | 20 | 29 | 46 | 72 | 115 | 185 | 290 | 460 |
| Св. 250 до 315 | 16 | 23 | 32 | 52 | 81 | 130 | 210 | 320 | 520 |
| Св. 315 до 400 | 18 | 25 | 36 | 57 | 89 | 140 | 230 | 360 | 570 |
| Св. 400 до 500 | 20 | 27 | 40 | 63 | 97 | 155 | 250 | 400 | 630 |

Примечание. Для получения значений $\Delta\alpha_{\max}$, в мкрад значения, приведенные в таблице, следует умножить на $\frac{1000}{L}$, где L — длина конуса в мм.

2. Соотношения между допусками формы и диаметра конуса или допусками формы и угла конуса

2.1. При заданном допуске T_D и полном его использовании, отклонения формы конуса возможны в пределах до $\Delta_{FR\max}$ (черт. 2) и $\Delta_{FL\max}$ (черт. 3), при этом:

$$\Delta_{FR\max} = \Delta_{FL\max} = 0,5 T_D. \quad (9)$$

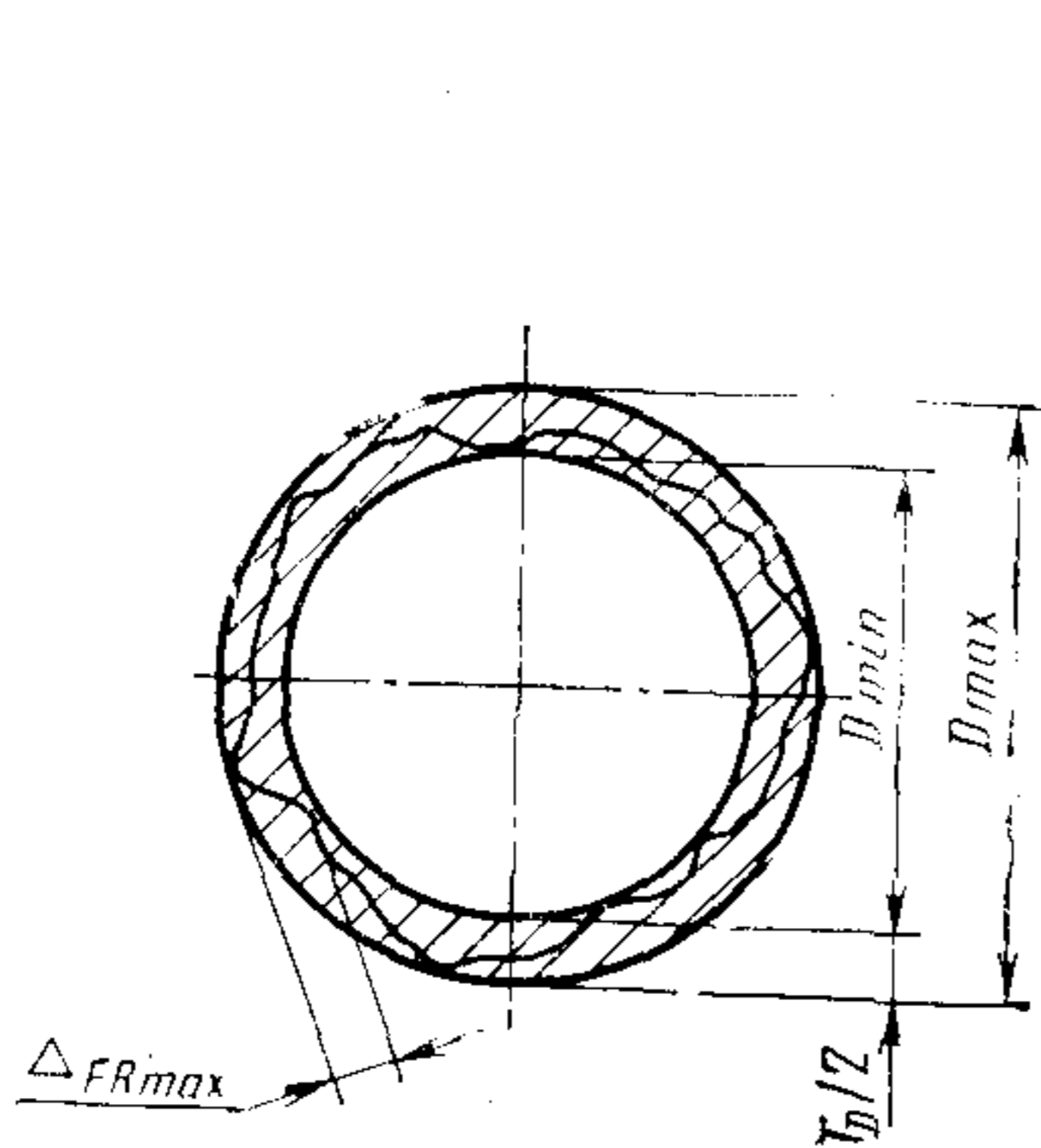
2.2. Значения $\Delta_{FR\max}$ и $\Delta_{FL\max}$ для тех квалитетов допусков T_D по ГОСТ 25346—82, которые используются для сопрягаемых конусов, приведены в табл. 2.

2.3. Если при заданном допуске T_D необходимо назначить дополнительно допуски формы конуса (T_{FR} и T_{FL}), то соотношения между ними должны удовлетворять следующим условиям:

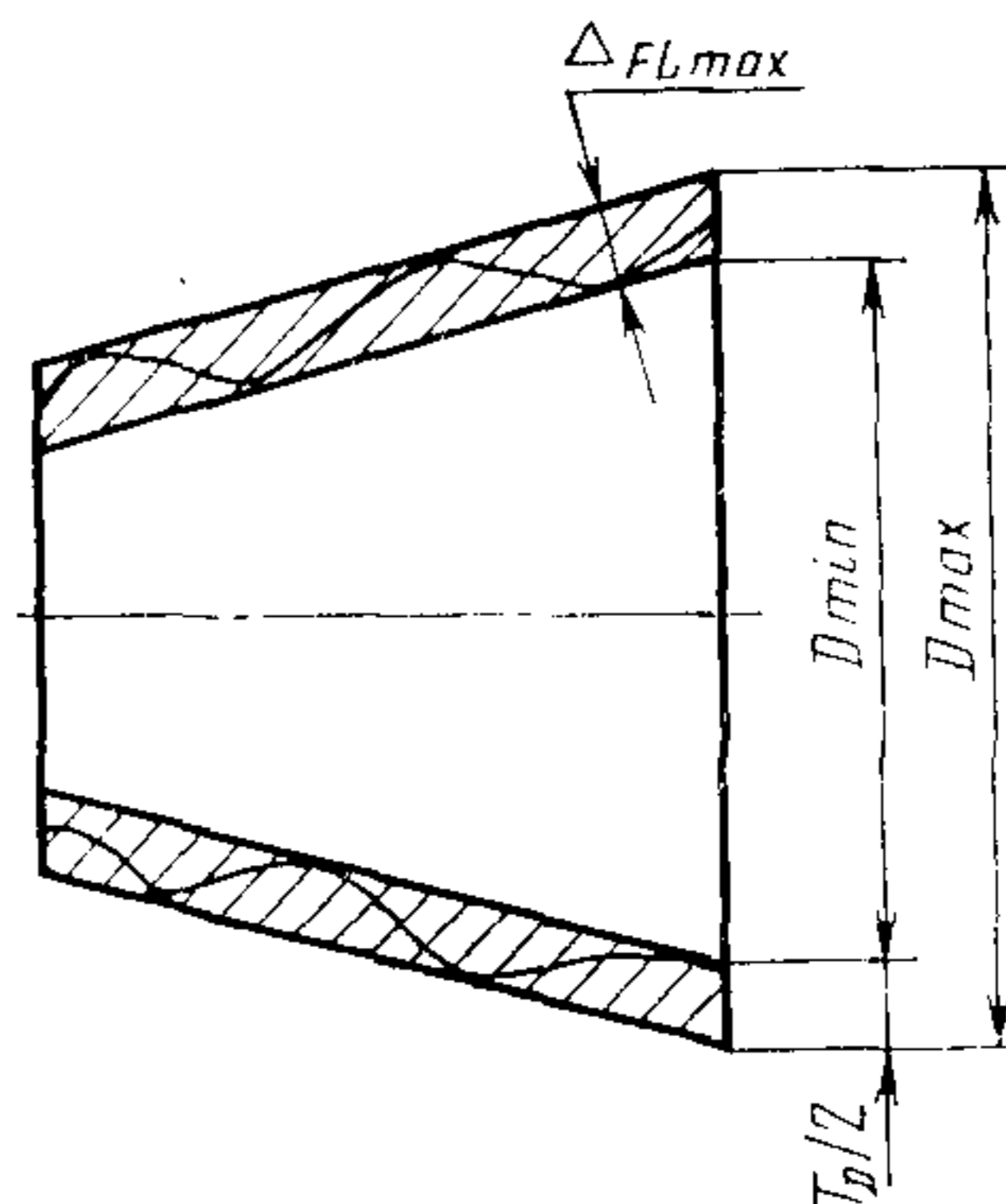
$$T_{FR} < \Delta_{FR\max} = 0,5 T_D \quad (10)$$

и

$$T_{FL} < \Delta_{FL\max} = 0,5 T_D \quad (11)$$



Черт. 2



Черт. 3

Таблица 2

Наибольшие отклонения формы $\Delta_{FR_{max}}$ и $\Delta_{FL_{max}}$, возможные при полном использовании допуска T_D

| Интервал диаметров D , мм | Квалитет допуска T_D | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|------|------|------|------|------|-------|-------|-----|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | $\Delta_{FR_{max}}$ и $\Delta_{FL_{max}}$, мкм | | | | | | | | |
| До 3 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 5,0 | 7,0 | 12,5 | 20,0 | 30,0 | 50 |
| Св. 3 до 6 | 2,0 | 2,5 | 4,0 | 6,0 | 9,0 | 15,0 | 24,0 | 37,5 | 60 |
| Св. 6 до 10 | 2,0 | 3,0 | 4,5 | 7,5 | 11,0 | 18,0 | 29,0 | 45,0 | 75 |
| Св. 10 до 18 | 2,5 | 4,0 | 5,5 | 9,0 | 13,5 | 21,5 | 35,0 | 55,0 | 90 |
| Св. 18 до 30 | 3,0 | 4,5 | 6,5 | 10,5 | 16,5 | 26,0 | 42,0 | 65,0 | 105 |
| Св. 30 до 50 | 3,5 | 5,5 | 8,0 | 12,5 | 19,5 | 31,0 | 50,0 | 80,0 | 125 |
| Св. 50 до 80 | 4,0 | 6,5 | 9,5 | 15,0 | 23,0 | 37,0 | 60,0 | 95,0 | 150 |
| Св. 80 до 120 | 5,0 | 7,5 | 11,0 | 17,5 | 27,0 | 43,5 | 70,0 | 110,0 | 175 |
| Св. 120 до 180 | 6,0 | 9,0 | 12,5 | 20,0 | 31,5 | 50,0 | 80,0 | 125,0 | 200 |
| Св. 180 до 250 | 7,0 | 10,0 | 14,5 | 23,0 | 36,0 | 57,5 | 92,5 | 145,0 | 230 |
| Св. 250 до 315 | 8,0 | 11,5 | 16,0 | 26,0 | 40,5 | 65,0 | 105,0 | 160,0 | 260 |
| Св. 315 до 400 | 9,0 | 12,5 | 18,0 | 28,5 | 44,5 | 70,0 | 115,0 | 180,0 | 285 |
| Св. 400 до 500 | 10,0 | 13,5 | 20,0 | 31,5 | 48,5 | 77,5 | 125,0 | 200,0 | 315 |

2.4. При заданном допуске T_{DS} рекомендуется соблюдать следующие соотношения между допусками формы и диаметра конуса:

$$T_{FR} \leq 0,5T_{DS} \quad (12)$$

и

$$T_{FL} \leq 0,5T_{DS}. \quad (13)$$

2.5. При задании допусков угла и формы конуса рекомендуется соблюдать следующие соотношения между ними:

При односторонних предельных отклонениях угла конуса ($+AT$ или $-AT$):

$$T_{FR} \leq 0,5AT_D \quad (14)$$

$$T_{FL} \leq 0,5AT_D. \quad (15)$$

При симметричных предельных отклонениях угла конуса $\left(\pm \frac{AT}{2}\right)$:

$$T_{FR} \leq 0,25AT_D \quad (16)$$

$$T_{FL} \leq 0,25AT_D. \quad (17)$$

Примечание. Если допуск угла задан в угловых единицах (AT), то в формулах (14)—(17) AT_D следует заменить выражением $AT_\alpha \cdot L \cdot 10^{-3}$.

2.6. Числовые значения допусков формы конуса, определенные по формулам, приведенным в пп. 2.3 — 2.5 настоящего приложения, должны быть округлены до ближайшего (как правило, меньшего) числового значения допуска по ГОСТ 24643—81.

**ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ
УГЛОВ СОПРЯГАЕМЫХ КОНУСОВ НА ХАРАКТЕР ИХ СОЕДИНЕНИЯ**

1. Формулы для определения предельных и средних значений разности углов сопрягаемых конусов и данные о характере их контакта в начальном положении при различных сочетаниях расположения предельных отклонений углов приведены в табл. 1.

2. В соединениях, в которых в начальном положении необходимо обеспечить контакт у больших оснований конусов, следует назначать односторонние предельные отклонения — для наружного конуса в плюс ($+AT_e$), для внутреннего конуса в минус ($-AT_1$).

3. В соединениях, в которых в начальном положении необходимо обеспечить контакт у малых оснований конусов, следует назначать односторонние предельные отклонения — для наружного конуса в минус ($-AT_e$), для внутреннего конуса в плюс ($+AT_1$).

4. В соединениях, в которых характер контакта в начальном положении не имеет значения и важно лишь обеспечить наименьшие различия между углами сопрягаемых конусов, для наружного и внутреннего конусов следует назначать одинаковое расположение предельных отклонений углов: либо симметричное $\left(\pm \frac{AT_e}{2} \text{ и } \pm \frac{AT_1}{2} \right)$, либо одностороннее, но с одинаковыми знаками для обоих конусов ($+AT_e$ и $+AT_1$ или $-AT_e$ и $-AT_1$).

Таблица 1

Влияние расположения предельных отклонений углов сопрягаемых конусов на характер их соединения

| Расположение предельных отклонений угла конуса | | Разность углов сопрягаемых конусов | | | Характер контакта конусов в начальном положении |
|--|---|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---|
| наружного | внутреннего | $\Delta\alpha_{Pmax}$ | $\Delta\alpha_{Pmin}$ | $\overline{\Delta\alpha_p}$ | |
| $\alpha \pm \frac{AT_e}{2}$ Черт. 1а | $\alpha \pm \frac{AT_1}{2}$ Черт. 2а | $\frac{AT_1 + AT_e}{2}$ | $-\frac{AT_1 + AT_e}{2}$ | 0 | Контакт возможен либо у больших оснований конусов (при $\alpha_e > \alpha_1$), либо у малых оснований конусов (при $\alpha_1 > \alpha_e$) |
| $\alpha + AT_e$ Черт. 1б | $\alpha + AT_1$ Черт. 2б | AT_1 | $-AT_e$ | $\frac{AT_1 - AT_e}{2}$ | |
| $\alpha - AT_e$ Черт. 1в | $\alpha - AT_1$ Черт. 2в | AT_e | $-AT_1$ | $\frac{AT_e - AT_1}{2}$ | |
| $\alpha + AT_e$ Черт. 1б | $\alpha - AT_1$ Черт. 2в | 0 | $-(AT_1 + AT_e)$ | $\frac{AT_1 + AT_e}{2}$ | Контакт возможен только у больших оснований конусов |
| $\alpha - AT_e$ Черт. 1в | $\alpha + AT_1$ Черт. 2б | $AT_1 + AT_e$ | 0 | $\frac{AT_1 + AT_e}{2}$ | Контакт возможен только у малых оснований конусов |

| Расположение предельных отклонений угла конуса | | Разность углов сопрягаемых конусов | | | Характер контакта конусов в начальном положении |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---|
| наружного | внутреннего | $\Delta\alpha_{p\max}$ | $\Delta\alpha_{p\min}$ | $\bar{\Delta\alpha}_p$ | |
| $\alpha + AT_e$ Черт. 1б | $\alpha \pm \frac{AT_i}{2}$ Черт. 2а | $\frac{AT_i}{2}$ | $-\left(\frac{AT_i}{2} + AT_e\right)$ | $-\frac{AT_e}{2}$ | Контакт возможен либо у больших оснований конусов (при $\alpha_e > \alpha_i$), либо у малых оснований конусов (при $\alpha_i > \alpha_e$). Более вероятен контакт у больших оснований |
| $\alpha \pm \frac{AT_e}{2}$ Черт. 1а | $\alpha - AT_i$ Черт. 2в | $\frac{AT_e}{2}$ | $-\left(AT_i + \frac{AT_e}{2}\right)$ | $-\frac{AT_i}{2}$ | Контакт возможен либо у больших оснований конусов (при $\alpha_e > \alpha_i$), либо у малых оснований конусов (при $\alpha_i > \alpha_e$). Более вероятен контакт у малых оснований. |
| $\alpha - AT_e$ Черт. 1в | $\alpha \pm \frac{AT_i}{2}$ Черт. 2а | $\frac{AT_i}{2} + AT_e$ | $-\frac{AT_i}{2}$ | $\frac{AT_e}{2}$ | |
| $\alpha \pm \frac{AT_e}{2}$ Черт. 1а | $\alpha + AT_i$ Черт. 2б | $AT_i + \frac{AT_e}{2}$ | $-\frac{AT_e}{2}$ | $\frac{AT_i}{2}$ | |

Примечание к табл. 1. Значения $\Delta\alpha_p$, $\Delta\alpha_{p\max}$, $\Delta\alpha_{p\min}$, $\bar{\Delta\alpha}_p$ определяются по формулам:

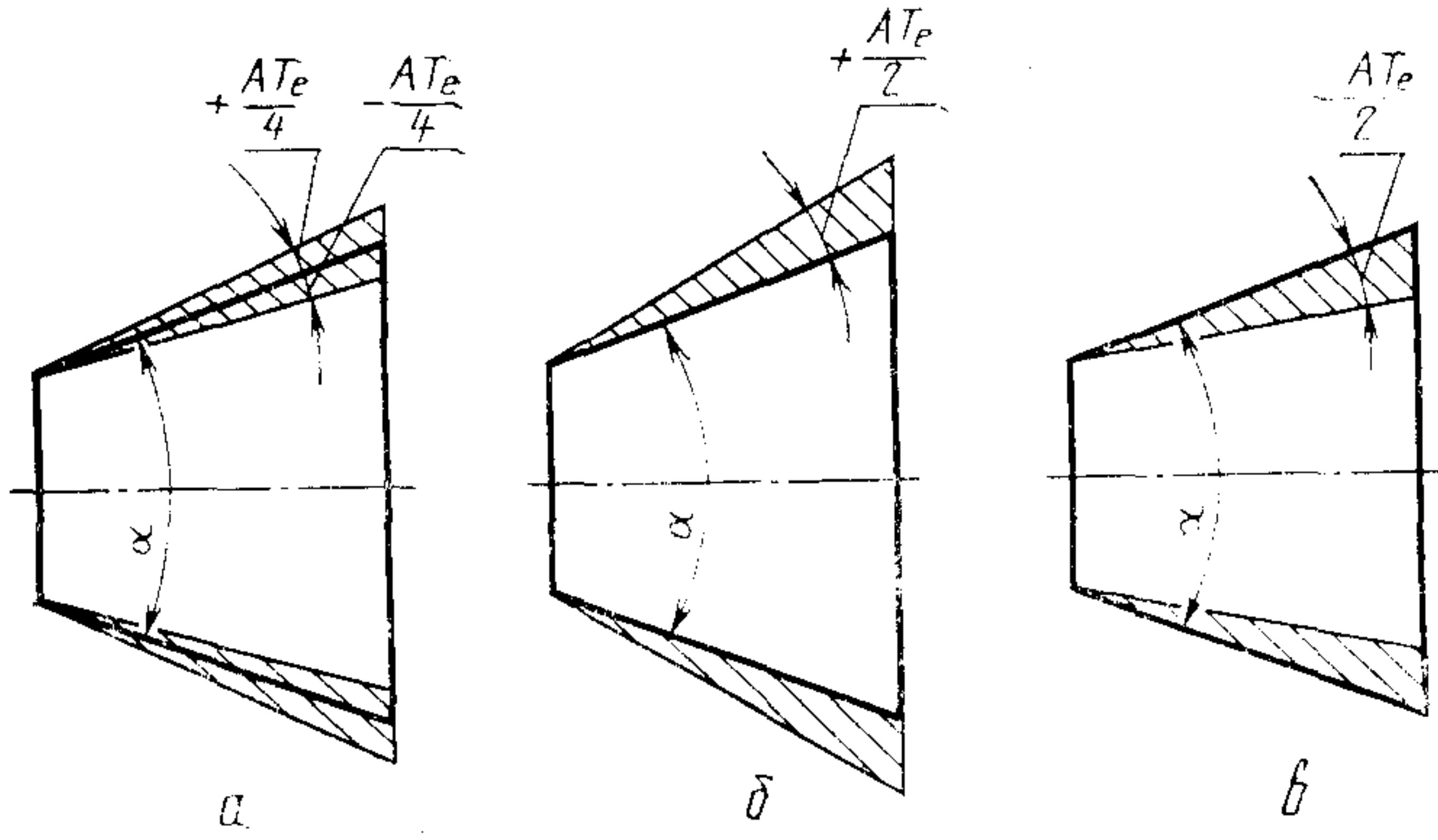
$$\Delta\alpha_p = \alpha_i - \alpha_e \quad (1)$$

$$\Delta\alpha_{p\max} = \alpha_{i\max} - \alpha_{e\min} \quad (2)$$

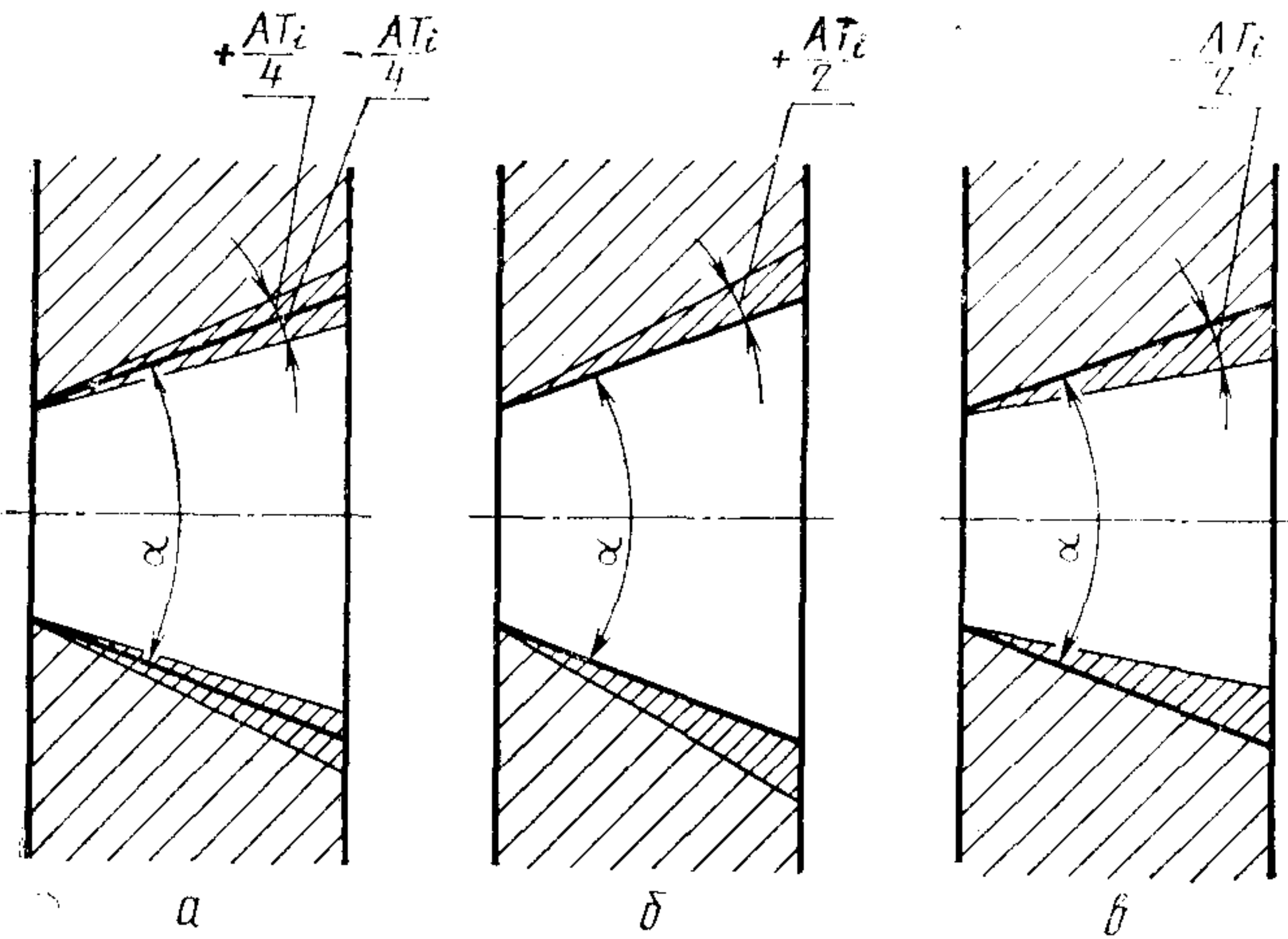
$$\Delta\alpha_{p\min} = \alpha_{i\min} - \alpha_{e\max} \quad (3)$$

$$\bar{\Delta\alpha}_p = \bar{\alpha}_i - \bar{\alpha}_e \quad (4)$$

Определяемые по формулам (1) — (4) разности углов сопрягаемых конусов $\Delta\alpha_p$ называются угловыми зазорами, если они положительны, и угловыми натягами, если они отрицательны.



Черт. 1



Черт. 2

РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОСЕВЫХ ОТКЛОНЕНИЙ КОНУСА

В настоящем приложении приводится методика расчета предельных осевых отклонений каждого из сопрягаемых конусов в отдельности в зависимости от предельных отклонений диаметра конуса в основной плоскости. Предельные осевые отклонения конуса могут быть использованы для определения предельных значений базорасстояний соединения (см. справочное приложение 4), а также для контроля диаметра конуса по его осевому положению относительно конического калибра.

1. Расчет предельных осевых отклонений конуса
{см. чертеж а и б}

1.1. Верхние осевые отклонения конусов равны:

$$es_z = - \frac{1}{C} ei, \quad (1)$$

$$ES_z = - \frac{1}{C} EI. \quad (2)$$

1.2. Нижние осевые отклонения конусов равны:

$$ei_z = - \frac{1}{C} es, \quad (3)$$

$$EI_z = - \frac{1}{C} ES. \quad (4)$$

1.3. Основные осевые отклонения конусов равны:

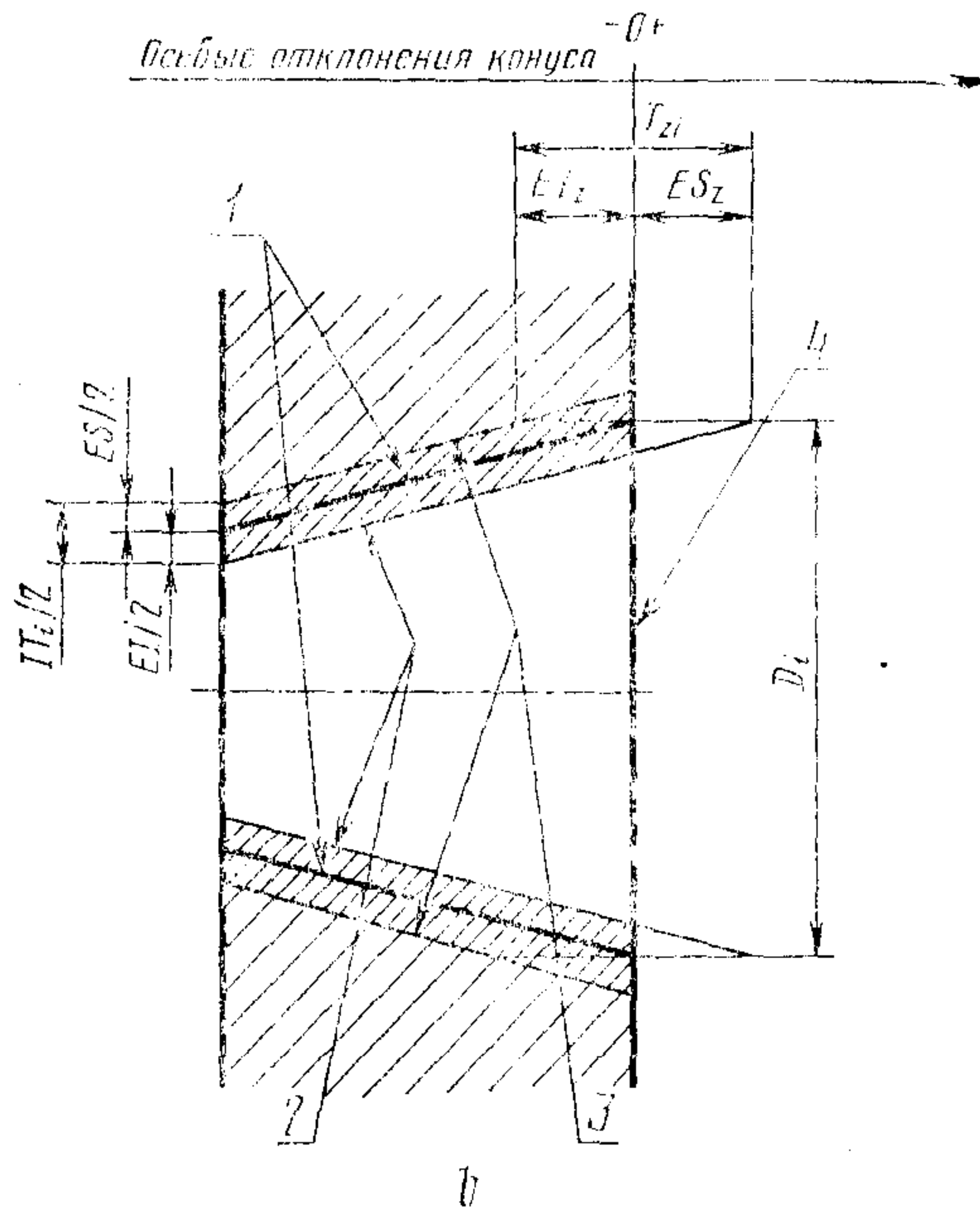
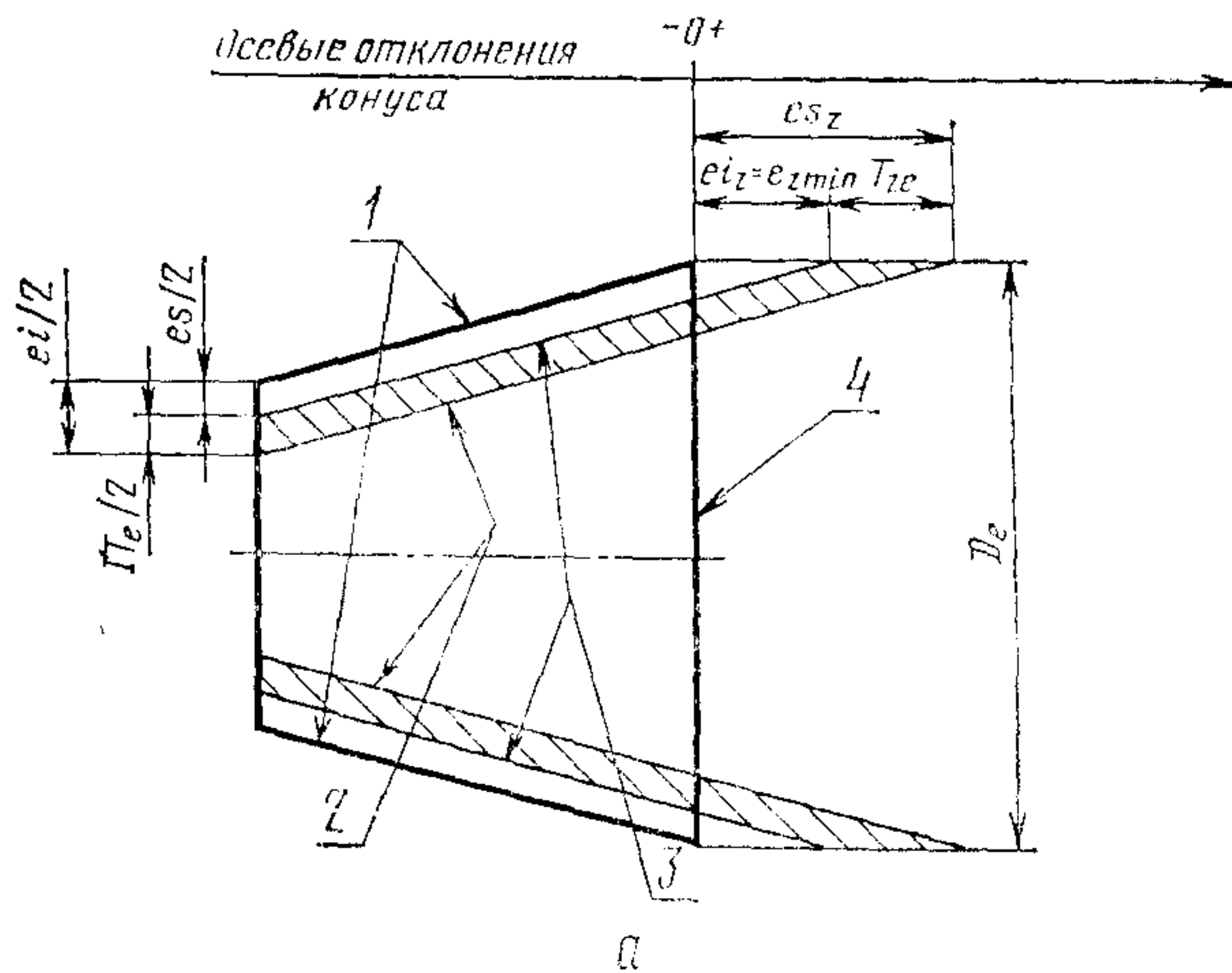
$$e_{zmin} = - \frac{\text{основное отклонение диаметра}}{C}, \quad (5)$$

$$E_{zmin} = - \frac{\text{основное отклонение диаметра}}{C}. \quad (6)$$

1.4. Осевые допуски конусов равны:

$$T_{ze} = \frac{1}{C} IT_e, \quad (7)$$

$$T_{zi} = \frac{1}{C} IT_i. \quad (8)$$



1—номинальный конус; 2—наименьший предельный конус; 3—наибольший предельный конус; 4—основная плоскость

2. Таблицы для определения предельных осевых отклонений конуса

2.1 Числовые значения основных осевых отклонений наружных конусов при конусности 1:10 приведены в табл. 1.

Числовые значения осевых допусков конусов при конусности 1:10 приведены в табл. 2.

Числовые значения основных осевых отклонений и осевых допусков конусов при конусности, отличающихся от 1:10, определяются исходя из значений по табл. 1 и 2 для конусности 1:10 с помощью коэффициентов пересчета, приведенных в табл. 3.

2.2. Предельные осевые отклонения конусов могут быть определены по данным, содержащимся в табл. 1—3, следующим образом:

2.2.1. Для наружных конусов

2.2.1.1 При основных отклонениях от d до g

$$ei_z = e_{z\min}, \quad (9)$$

$$es_z = e_{z\min} + T_{ze}. \quad (10)$$

2.2.1.2 При основном отклонении h :

$$ei_z = 0 \quad (11)$$

$$es_z = T_{ze}. \quad (12)$$

2.2.1.3. При отклонении js :

$$es_z = \frac{T_{ze}}{2}, \quad (13)$$

$$ei_z = -\frac{T_{ze}}{2}. \quad (14)$$

2.2.1.4. При основном отклонении k (квалитеты 8 и грубее):

$$es_z = 0, \quad (15)$$

$$ei_z = -T_{ze}. \quad (16)$$

2.2.1.5. При основных отклонениях от j до z :

$$es_z = e_{z\min}, \quad (17)$$

$$ei_z = e_{z\min} - T_{ze}. \quad (18)$$

Таблица 1

Основные осевые отклонения e_{zmin} наружных конусов
при конусности 1 : 10

мм

| Интервал диаметров | Основное отклонение поля допуска диаметра конуса | | | | | | | квалитеты | |
|--------------------|--|-------|-------|-------|---|-------|---|--------------|-------|
| | d | e | f | g | h | j_s | k | от 4 до 7 | св. 7 |
| | Все квалитеты | | | | | | | | |
| До 3 | +0,20 | +0,14 | +0,06 | +0,02 | 0 | | | 0 | 0 |
| Св. 3 до 6 | +0,30 | +0,20 | +0,10 | +0,04 | 0 | | | -0,01 | 0 |
| Св. 6 до 10 | +0,40 | +0,25 | +0,13 | +0,05 | 0 | | | -0,01 | 0 |
| Св. 10 до 14 | +0,50 | +0,32 | +0,16 | +0,06 | 0 | | | -0,01 | 0 |
| Св. 14 до 18 | +0,50 | +0,32 | +0,16 | +0,06 | 0 | | | -0,01 | 0 |
| Св. 18 до 24 | +0,65 | +0,40 | +0,20 | +0,07 | 0 | | | -0,02 | 0 |
| Св. 24 до 30 | +0,65 | +0,40 | +0,20 | +0,07 | 0 | | | -0,02 | 0 |
| Св. 30 до 40 | +0,80 | +0,50 | +0,25 | +0,09 | 0 | | | -0,02 | 0 |
| Св. 40 до 50 | +0,80 | +0,50 | +0,25 | +0,09 | 0 | | | -0,02 | 0 |
| Св. 50 до 65 | +1,00 | +0,60 | +0,30 | +0,10 | 0 | | | -0,02 | 0 |
| Св. 65 до 80 | +1,00 | +0,60 | +0,30 | +0,10 | 0 | | | -0,02 | 0 |
| Св. 80 до 100 | +1,20 | +0,72 | +0,36 | +0,12 | 0 | | | -0,03 | 0 |
| Св. 100 до 120 | +1,20 | +0,72 | +0,36 | +0,12 | 0 | | | -0,03 | 0 |
| Св. 120 до 140 | +1,45 | +0,85 | +0,43 | +0,14 | 0 | | | -0,03 | 0 |
| Св. 140 до 160 | +1,45 | +0,85 | +0,43 | +0,14 | 0 | | | -0,03 | 0 |
| Св. 160 до 180 | +1,45 | +0,85 | +0,43 | +0,14 | 0 | | | -0,03 | 0 |
| Св. 180 до 200 | +1,70 | +1,00 | +0,50 | +0,15 | 0 | | | -0,04 | 0 |
| Св. 200 до 225 | +1,70 | +1,00 | +0,50 | +0,15 | 0 | | | -0,04 | 0 |
| Св. 225 до 250 | +1,70 | +1,00 | +0,50 | +0,15 | 0 | | | -0,04 | 0 |
| Св. 250 до 280 | +1,90 | +1,10 | +0,56 | +0,17 | 0 | | | -0,04 | 0 |
| Св. 280 до 315 | +1,90 | +1,10 | +0,56 | +0,17 | 0 | | | -0,04 | 0 |
| Св. 315 до 355 | +2,10 | +1,25 | +0,62 | +0,18 | 0 | | | -0,04 | 0 |
| Св. 355 до 400 | +2,10 | +1,25 | +0,62 | +0,18 | 0 | | | -0,04 | 0 |
| Св. 400 до 450 | +2,30 | +1,35 | +0,68 | +0,20 | 0 | | | -0,05 | 0 |
| Св. 450 до 500 | +2,30 | +1,35 | +0,68 | +0,20 | 0 | | | -0,05 | 0 |

$$e_{zmin} = \pm \frac{T_{ze}}{2}$$

| Интервал диаметров | Основное отклонение поля допуска диаметра конуса | | | | | | | | |
|--------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | m | n | p | r | s | t | u | x | z |
| | Все качества | | | | | | | | |
| До 3 | -0,02 | -0,04 | -0,06 | -0,10 | -0,10 | — | -0,18 | -0,20 | -0,26 |
| Св. 3 до 6 | -0,04 | -0,08 | -0,12 | -0,15 | -0,19 | — | -0,23 | -0,28 | -0,35 |
| Св. 6 до 10 | -0,06 | -0,10 | -0,15 | -0,19 | -0,23 | — | -0,28 | -0,34 | -0,42 |
| Св. 10 до 14 | -0,07 | -0,12 | -0,18 | -0,23 | -0,28 | — | -0,33 | -0,40 | -0,50 |
| Св. 14 до 18 | -0,07 | -0,12 | -0,18 | -0,23 | -0,28 | — | -0,33 | -0,45 | -0,50 |
| Св. 18 до 24 | -0,08 | -0,15 | -0,22 | -0,28 | -0,35 | — | -0,41 | -0,54 | -0,75 |
| Св. 24 до 30 | -0,08 | -0,15 | -0,22 | -0,28 | -0,35 | -0,41 | -0,48 | -0,64 | -0,88 |
| Св. 30 до 40 | -0,09 | -0,17 | -0,26 | -0,34 | -0,43 | -0,48 | -0,60 | -0,80 | -1,12 |
| Св. 40 до 50 | -0,09 | -0,17 | -0,26 | -0,34 | -0,43 | -0,54 | -0,70 | -0,97 | -1,36 |
| Св. 50 до 65 | -0,11 | -0,20 | -0,32 | -0,41 | -0,53 | -0,66 | -0,87 | -1,22 | -1,72 |
| Св. 65 до 80 | -0,11 | -0,20 | -0,32 | -0,43 | -0,59 | -0,75 | -1,02 | -1,46 | -2,10 |
| Св. 80 до 100 | -0,13 | -0,23 | -0,37 | -0,51 | -0,71 | -0,91 | -1,24 | -1,78 | -2,58 |
| Св. 100 до 120 | -0,13 | -0,23 | -0,37 | -0,54 | -0,79 | -1,04 | -1,44 | -2,10 | -3,10 |
| Св. 120 до 140 | -0,15 | -0,27 | -0,43 | -0,63 | -0,92 | -1,22 | -1,70 | -2,48 | -3,65 |
| Св. 140 до 160 | -0,15 | -0,27 | -0,43 | -0,65 | -1,00 | -1,34 | -1,90 | -2,80 | -4,15 |
| Св. 160 до 180 | -0,15 | -0,27 | -0,43 | -0,68 | -1,08 | -1,46 | -2,10 | -3,10 | -4,65 |
| Св. 180 до 200 | -0,17 | -0,31 | -0,50 | -0,77 | -1,22 | -1,66 | -2,36 | -3,50 | -5,20 |
| Св. 200 до 225 | -0,17 | -0,31 | -0,50 | -0,80 | -1,30 | -1,80 | -2,58 | -3,85 | -5,75 |
| Св. 225 до 250 | -0,17 | -0,31 | -0,50 | -0,84 | -1,40 | -1,96 | -2,84 | -4,25 | -6,40 |
| Св. 250 до 280 | -0,20 | -0,34 | -0,56 | -0,94 | -1,58 | -2,18 | -3,15 | -4,75 | -7,10 |
| Св. 280 до 315 | -0,20 | -0,34 | -0,56 | -0,98 | -1,70 | -2,40 | -3,50 | -5,25 | -7,90 |
| Св. 315 до 355 | -0,21 | -0,37 | -0,62 | -1,08 | -1,90 | -2,68 | -3,90 | -5,90 | -9,00 |
| Св. 355 до 400 | -0,21 | -0,37 | -0,62 | -1,14 | -2,08 | -2,94 | -4,35 | -6,60 | -10,00 |
| Св. 400 до 450 | -0,23 | -0,40 | -0,68 | -1,26 | -2,32 | -3,30 | -4,90 | -7,40 | -11,00 |
| Св. 450 до 500 | -0,23 | -0,40 | -0,68 | -1,32 | -2,52 | -3,60 | -5,40 | -8,20 | -12,50 |

Таблица 2

Осевые допуски конусов T_{ze} , T_{zi} при конусности 1 : 10

мм

| Интервал диаметра D | Квалитет допуска T_D | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| До 3 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,10 | 0,14 | 0,25 | 0,40 | 0,60 | 1,0 |
| Св. 3 до 6 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,18 | 0,30 | 0,48 | 0,75 | 1,2 |
| Св. 6 до 10 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,15 | 0,22 | 0,36 | 0,58 | 0,90 | 1,5 |
| Св. 10 до 18 | 0,05 | 0,08 | 0,11 | 0,18 | 0,27 | 0,43 | 0,70 | 1,10 | 1,8 |
| Св. 18 до 30 | 0,06 | 0,09 | 0,13 | 0,21 | 0,33 | 0,52 | 0,84 | 1,30 | 2,1 |
| Св. 30 до 50 | 0,07 | 0,11 | 0,16 | 0,25 | 0,39 | 0,62 | 1,00 | 1,60 | 2,5 |
| Св. 50 до 80 | 0,08 | 0,13 | 0,19 | 0,30 | 0,46 | 0,74 | 1,20 | 1,90 | 3,0 |
| Св. 80 до 120 | 0,10 | 0,15 | 0,22 | 0,35 | 0,54 | 0,87 | 1,40 | 2,20 | 3,5 |
| Св. 120 до 180 | 0,12 | 0,18 | 0,25 | 0,40 | 0,63 | 1,00 | 1,60 | 2,50 | 4,0 |
| Св. 180 до 250 | 0,14 | 0,20 | 0,29 | 0,46 | 0,72 | 1,15 | 1,85 | 2,90 | 4,6 |
| Св. 250 до 315 | 0,16 | 0,23 | 0,32 | 0,52 | 0,81 | 1,30 | 2,10 | 3,20 | 5,2 |
| Св. 315 до 400 | 0,18 | 0,25 | 0,36 | 0,57 | 0,89 | 1,40 | 2,30 | 3,60 | 5,7 |
| Св. 400 до 500 | 0,20 | 0,27 | 0,40 | 0,63 | 0,97 | 1,55 | 2,50 | 4,00 | 6,3 |

Таблица 3

Формулы пересчета основных осевых отклонений и осевых допусков
при конусностях, отличающихся от 1 : 10

| Конусность | Формула пересчета | Конусность | Формула пересчета |
|------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| 1:3 | 0,3A | 1:50 | 5A |
| 7:24 | 0,34A | 1:100 | 10A |
| 1:4 | 0,4A | 1:200 | 20A |
| 1:5 | 0,5A | 1:500 | 50A |
| 1:6 | 0,6A | Конус Морзе 0 (1:19,212) | 1,92A |
| 1:7 | 0,7A | Конус Морзе 1 (1:20,047) | 2A |
| 1:8 | 0,8A | Конус Морзе 2 (1:20,020) | 2A |
| 1:10 | 1A | Конус Морзе 3 (1:19,922) | 1,99A |
| 1:12 | 1,2A | Конус Морзе 4 (1:19,254) | 1,92A |
| 1:15 | 1,5A | Конус Морзе 5 (1:19,002) | 1,9A |
| 1:20 | 2A | Конус Морзе 6 (1:19,180) | 1,92A |
| 1:30 | 3A | | |

Примечание. А — числовое значение основного осевого отклонения или осевого допуска по табл. 1 и 2.

2.2.2. Для внутренних конусов

2.2.2.1. При основном отклонении H:

$$ES_z = 0, \quad (19)$$

$$EI_z = -T_{zi}. \quad (20)$$

2.2.2.2. При отклонении J_s:

$$ES_z = \frac{T_{zi}}{2}, \quad (21)$$

$$EI_z = -\frac{T_{zi}}{2}. \quad (22)$$

2.2.2.3. При основном отклонении N (качества 9 и грубее):

$$EI_z = 0, \quad (23)$$

$$ES_z = T_{zi}. \quad (24)$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНЫХ БАЗОРАССТОЯНИЙ КОНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ

Настоящее приложение содержит методику расчета предельных начальных и конечных базорасстояний конического соединения в зависимости от предельных отклонений диаметров и углов сопрягаемых конусов и с учетом способа фиксации их осевого положения.

1. Расчет предельных начальных базорасстояний

Расчет производится для посадок с фиксацией по заданному осевому смещению сопрягаемых конусов от их начального положения или по заданному усилию запрессовки.

Для посадок с фиксацией по конструктивным элементам или по заданному осевому расстоянию между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов начальные базорасстояния рассчитывают (при необходимости) только для посадок с натягом.

1.1. При допусках T_D

1.1.1. При назначении допуска T_D влияние отклонений диаметра и угла сопрягаемых конусов на предельные базорасстояния соединения оценивается совместно, а расчет производится по отклонениям предельных конусов.

1.1.2. Формулы для расчета предельных начальных базорасстояний соединения приведены в табл. 1.

Для отдельных сочетаний расположения полей допусков сопрягаемых конусов возможен упрощенный расчет начальных базорасстояний по осевым допускам в соответствии с формулами, приведенными в табл. 2.

1.2. При допусках T_{DS}

1.2.1. При допусках T_{DS} влияние отклонений диаметра и угла сопрягаемых конусов на предельные базорасстояния соединения оценивается отдельно.

Влияние отклонений диаметра учитывается с помощью формул, приведенных в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Формулы для расчета предельных начальных базорасстояний конического соединения

| Исходные параметры | Расположение базовых плоскостей | Формулы для расчета | |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | Z_{psmin} | Z_{psmax} |
| Предельные отклонения диаметров конусов | У больших оснований конусов (черт. 1) | $Z_{ps} + \frac{1}{C} (ei - ES)$ | $Z_{ps} + \frac{1}{C} (es - EI)$ |
| Предельные отклонения диаметров конусов | У малых оснований конусов (черт. 2) | $Z_{ps} + \frac{1}{C} (EI - es)$ | $Z_{ps} + \frac{1}{C} (ES - ei)$ |

Продолжение табл. 1

| Исходные параметры | Расположение базовых плоскостей | Формулы для расчета | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| | | $Z_{ps\min}$ | $Z_{ps\max}$ |
| Предельные осевые отклонения конусов | У больших оснований конусов (черт. 1) | $Z_{ps} + EI_z - es_z$ | $Z_{ps} + ES_z - ei_z$ |
| Предельные осевые отклонения конусов | У малых оснований конусов (черт. 2) | $Z_{ps} + ei_z - ES_z$ | $Z_{ps} + es_z - EI_z$ |

Примечание. $Z_{ps} = Z_e - Z_i$, при условии, что в основных плоскостях с базорасстояниями Z_e и Z_i , номинальные диаметры наружного и внутреннего конусов одинаковы.

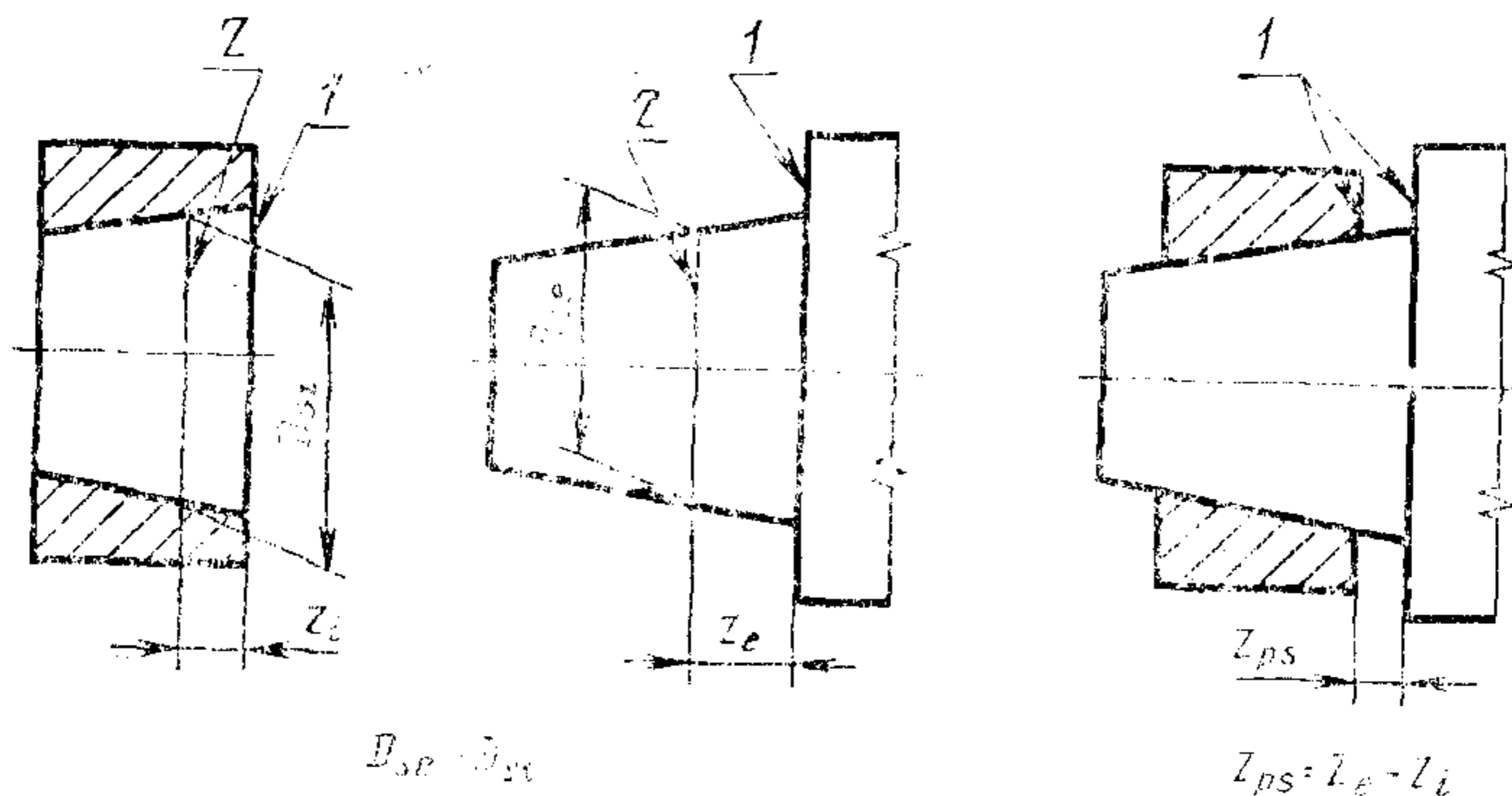
Таблица 2

Формулы для расчета предельных начальных базорасстояний по осевым допускам сопрягаемых конусов

| Сочетание расположения полей допусков диаметров сопрягаемых конусов | Расположение базовых плоскостей | Формулы для расчета | |
|---|---------------------------------------|---|---|
| | | $Z_{ps\min}$ | $Z_{ps\max}$ |
| H/h | У больших оснований конусов (черт. 1) | $Z_{ps} - (T_{ze} + T_{zi})$ | Z_{ps} |
| H/h | У малых оснований конусов (черт. 2) | Z_{ps} | $Z_{ps} + (T_{ze} + T_{zi})$ |
| J_s/j_s | У больших оснований конусов (черт. 1) | $Z_{ps} + \frac{1}{2}(T_{ze} + T_{zi})$ | $Z_{ps} + \frac{1}{2}(T_{ze} + T_{zi})$ |
| J_s/j_s | У малых оснований конусов (черт. 2) | $Z_{ps} - \frac{1}{2}(T_{ze} + T_{zi})$ | $Z_{ps} + \frac{1}{2}(T_{ze} + T_{zi})$ |
| N/k* | У больших оснований конусов (черт. 1) | Z_{ps} | $Z_{ps} + (T_{ze} + T_{zi})$ |
| N/k* | У малых оснований конусов (черт. 2) | $Z_{ps} - (T_{ze} + T_{zi})$ | Z_{ps} |

* Для 9—12 квалитетов.

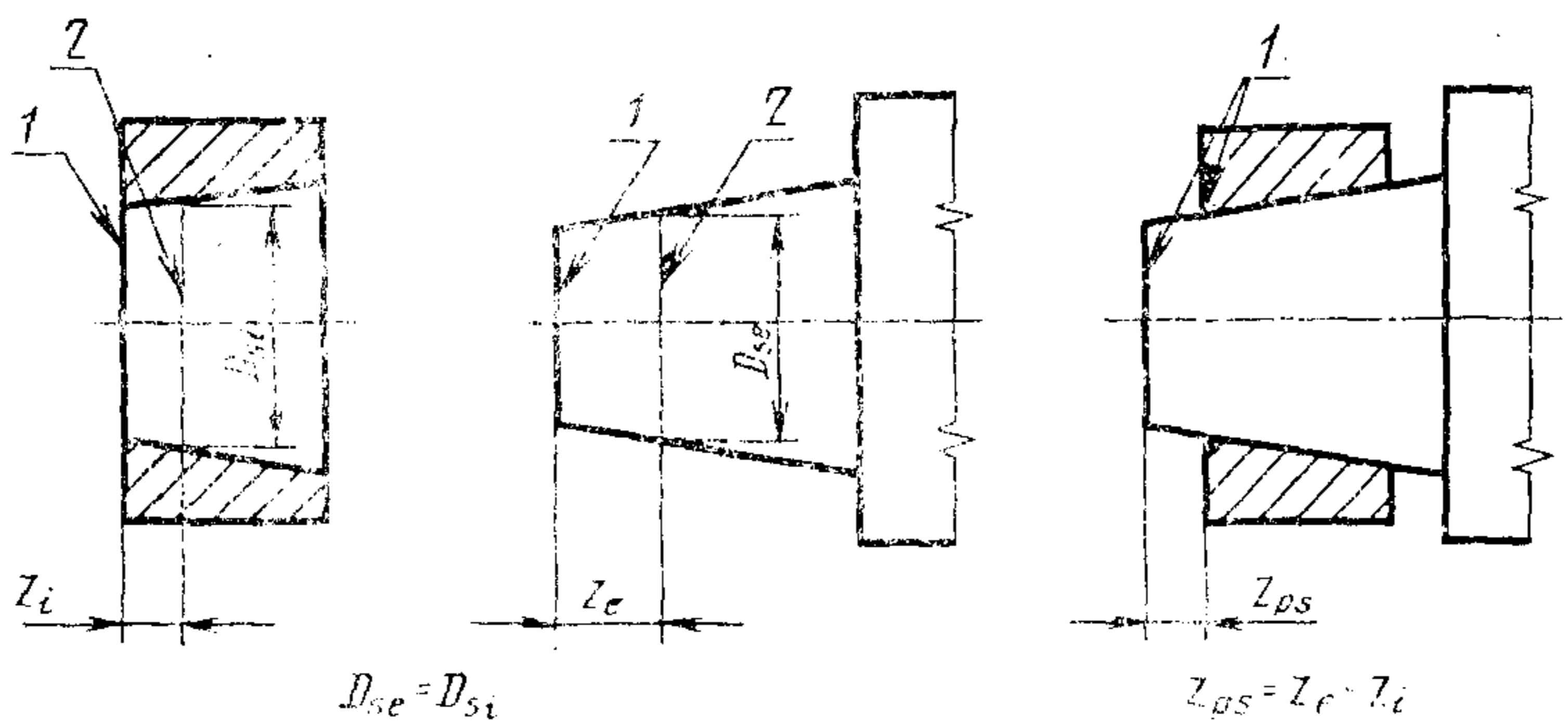
Расположение базовых плоскостей у больших оснований конусов



1—базовая плоскость; 2—основная плоскость

Черт. 1

Расположение базовых плоскостей у малых оснований конусов



1—базовая плоскость; 2—основная плоскость

Черт. 2

1.2.2. Изменение базорасстояния соединения, вызванное отклонениями углов сопрягаемых конусов, определяется по формуле:

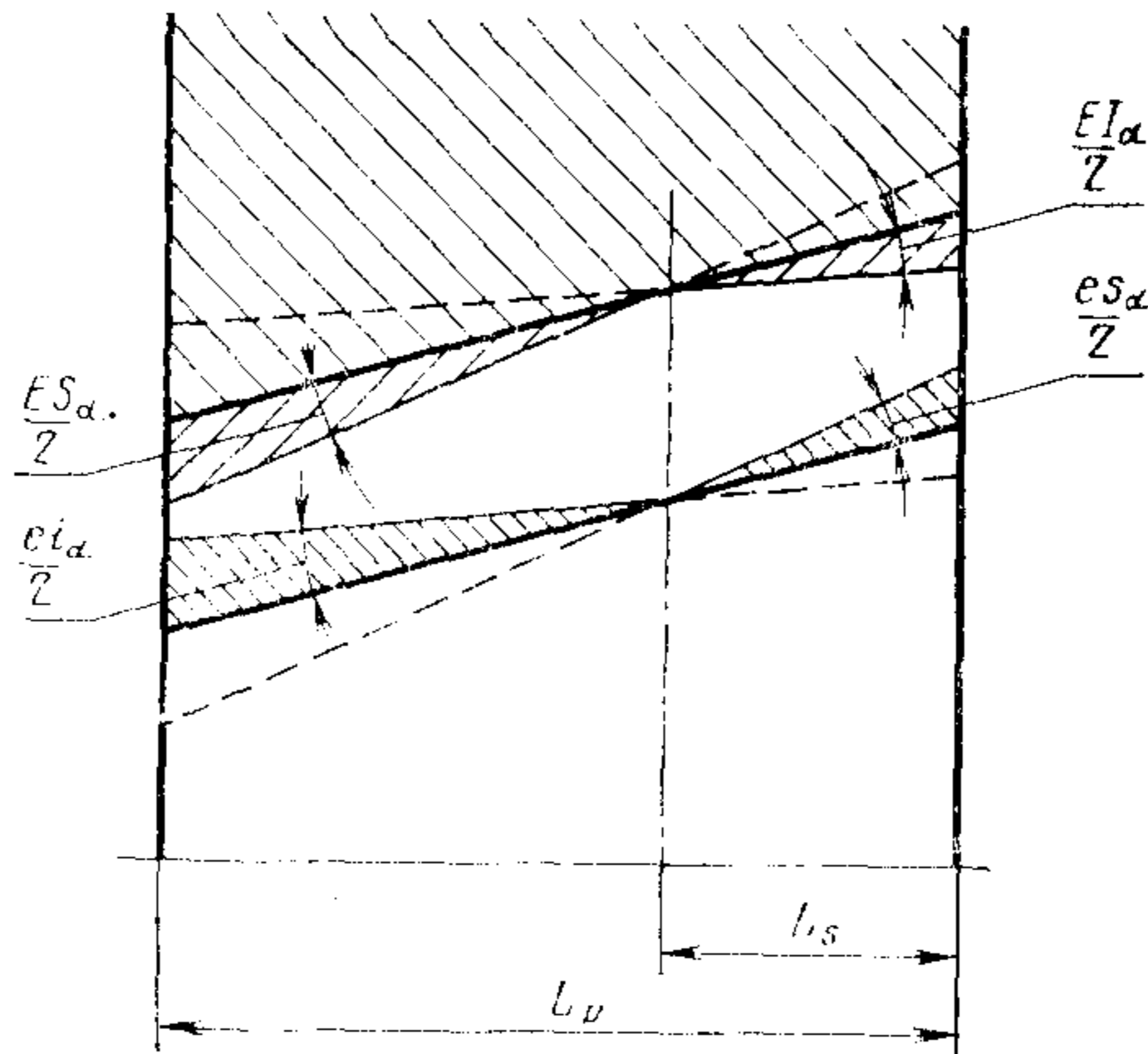
$$\Delta Z_{pk} = N_{\alpha} \frac{1}{C}. \quad (1)$$

Величина N_α принимается равной большему из двух значений $N_{\alpha D}$ или $N_{\alpha d}$, рассчитываемых по следующим формулам (черт. 3):

$$N_{\alpha D} = (e s_\alpha - E I_\alpha) L_s \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

$$N_{\alpha d} = (E S_\alpha - e i_\alpha) (L_p - L_s) 10^{-3} \quad (3)$$

Значения ΔZ_{pa} для частных случаев расположения заданного сечения и расположения предельных отклонений углов сопрягаемых конусов приведены в табл. 3.



Черт. 3

Таблица 3

| Расположение сечения, в котором задан допуск диаметра T_{DS} | Расположение предельных отклонений угла конуса | | ΔZ_{pa} |
|--|--|-----------------------------|--|
| | наружного | внутреннего | |
| В плоскости большого основания конуса ($L_s = 0$) | $\alpha + AT_e$ | $\alpha - AT_i$ | 0 |
| | $\alpha \pm \frac{AT_e}{2}$ | $\alpha \pm \frac{AT_i}{2}$ | $\frac{1}{2C} (AT_{ae} + AT_{ai}) L_p \cdot 10^{-3}$ |
| | $\alpha - AT_e$ | $\alpha - AT_i$ | $\frac{1}{C} AT_{ae} \cdot L_p \cdot 10^{-3}$ |
| | $\alpha + AT_e$ | $\alpha + AT_i$ | $\frac{1}{C} AT_{ai} L_p \cdot 10^{-3}$ |
| | $\alpha + AT_e$ | $\alpha \pm \frac{AT_i}{2}$ | $\frac{1}{2C} AT_{ai} L_p \cdot 10^{-3}$ |
| | $\alpha \pm \frac{AT_e}{2}$ | $\alpha - AT_i$ | $\frac{1}{2C} AT_{ae} L_p \cdot 10^{-3}$ |

Продолжение табл. 3

| Расположение сечения, в котором задан допуск диаметра T_{DS} | Расположение предельных отклонений угла конуса | | ΔZ_{pa} |
|--|--|-----------------------------|--|
| | наружного | внутреннего | |
| В плоскости малого основания конуса ($L_s = L_p$) | $\alpha - AT_e$ | $\alpha + HT_1$ | 0 |
| | $\alpha \pm \frac{AT_e}{2}$ | $\alpha \pm \frac{AT_1}{2}$ | $\frac{1}{2C} (AT_{ae} + AT_{ai}) L_p \cdot 10^{-3}$ |
| | $\alpha - AT_e$ | $\alpha - AT_1$ | $\frac{1}{C} AT_{ai} L_p \cdot 10^{-3}$ |
| | $\alpha + AT_e$ | $\alpha + AT_1$ | $\frac{1}{C} AT_{ae} L_p \cdot 10^{-3}$ |
| | $\alpha - AT_e$ | $\alpha \pm \frac{AT_1}{2}$ | $\frac{1}{2C} AT_{ai} L_p \cdot 10^{-3}$ |
| | $\alpha \pm \frac{AT_e}{2}$ | $\alpha + AT_1$ | $\frac{1}{2C} AT_{ae} L_p \cdot 10^{-3}$ |

Примечание. Значения AT_{ae} и AT_{ai} — в мкрад, L_p — в мм, ΔZ_{pa} — в мкм.

1.2.3. Предельные начальные базорасстояния соединения с учетом влияния отклонений углов сопрягаемых конусов определяются по формулам:

При расположении базовых плоскостей у больших оснований конусов (черт. 1)

$$Z_{psmin(\alpha)} = Z_{psmin} \quad (4)$$

$$Z_{psmax(\alpha)} = Z_{psmax} + \Delta Z_{pa} \quad (5)$$

При расположении базовых плоскостей у малых оснований конусов (черт. 2)

$$Z_{psmin(\alpha)} = Z_{psmin} - \Delta Z_{pa} \quad (6)$$

$$Z_{psmax(\alpha)} = Z_{psmax} \quad (7)$$

В формулах (4)—(7) Z_{psmin} и Z_{psmax} определяются по формулам, приведенным в табл. 1 и 2.

2. Расчет предельных конечных базорасстояний

2.1. Для посадок с фиксацией по конструктивным элементам

$$Z_{pfmin} = Z_{pfmax} = 0 \quad (8)$$

если в качестве базовых плоскостей конусов принимаются плоскости конструктивных элементов, совмещаемые при фиксации.

2.2. Для посадок с фиксацией по заданному осевому расстоянию между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов предельные конечные базорасстояния соединения задаются условиями сборки.

2.3. Для посадок с фиксацией по заданному смещению сопрягаемых конусов от их начального положения предельные конечные базорасстояния соединения определяются по формулам, приведенным в табл. 4.

2.4. Для посадок с фиксацией по заданному усилию запрессовки, приложенному в начальном положении, определение предельных конечных базорасстояний соединения возможно по методике, приведенной в п. 2.3 настоящего приложения, если известны (на основе расчета или экспериментальных данных) наибольшее и наименьшее осевые смещения (деформации) сопрягаемых конусов при наибольшем и наименьшем заданном усилии запрессовки.

Если влиянием деформаций под действием заданных усилий можно пренебречь, то предельные конечные базорасстояния принимаются равными предельным начальным базорасстояниям (см. п. 1 настоящего приложения).

Таблица 4

Формулы для расчета предельных конечных базорасстояний конического соединения

| Исходные параметры | Расположение базовых плоскостей | Формулы для расчета | |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | $Z_{pf \min}$ | $Z_{pf \max}$ |
| Осевое смещение зазора E_{as} | У больших оснований конусов (черт. 1) | $Z_{ps \min} + E_{aS \min}$ | $Z_{ps \max} + E_{aS \max}$ |
| Осевое смещение зазора E_{as} | У малых оснований конусов (черт. 2) | $Z_{ps \min} - E_{aS \min}$ | $Z_{ps \max} - E_{aS \min}$ |
| Осевое смещение натяга E_{aN} | У больших оснований конусов (черт. 1) | $Z_{ps \min} - E_{aN \max}$ | $Z_{ps \max} - E_{aN \min}$ |
| Осевое смещение натяга E_{aN} | У малых оснований конусов (черт. 2) | $Z_{ps \min} + E_{aN \min}$ | $Z_{ps \max} + E_{aN \max}$ |

Примечание. Значения $Z_{ps \min}$ и $Z_{ps \max}$ рассчитываются по формулам, приведенным в п. 1 настоящего приложения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- AT — допуск угла конуса
 AT_D — допуск угла конуса в линейных единицах
 AT_e — допуск угла наружного конуса
 AT_1 — допуск угла внутреннего конуса
 AT_α — допуск угла конуса в угловых единицах
 C — конусность
 D_e — номинальный диаметр наружного конуса
 D_1 — номинальный диаметр внутреннего конуса
 E_{aNmax}, E_{aNmin} — наибольшее и наименьшее осевое смещение натяга
 E_{aSmax}, E_{aSmin} — наибольшее и наименьшее осевое смещение зазора
 E_{zmin} — основное осевое отклонение внутреннего конуса
 e_{zmin} — основное осевое отклонение наружного конуса
 EI — нижнее отклонение диаметра внутреннего конуса в основной плоскости
 EI_L — нижнее осевое отклонение внутреннего конуса
 EI_α — нижнее отклонение угла внутреннего конуса
 ei — нижнее отклонение диаметра наружного конуса в основной плоскости
 ei_z — нижнее осевое отклонение наружного конуса
 ei_α — нижнее отклонение угла наружного конуса
 ES — верхнее отклонение диаметра внутреннего конуса в основной плоскости
 ES_z — верхнее осевое отклонение внутреннего конуса
 ES_α — верхнее отклонение угла внутреннего конуса
 es — верхнее отклонение диаметра наружного конуса в основной плоскости
 es_z — верхнее осевое отклонение наружного конуса
 es_α — верхнее отклонение угла наружного конуса
 F_s — усилие запрессовки, прилагаемое в начальном положении сопрягаемых конусов
 IT_e — числовое значение допуска диаметра T_D или T_{DS} наружного конуса по ГОСТ 25346—82
 IT_1 — числовое значение допуска диаметра T_D или T_{DS} внутреннего конуса по ГОСТ 25346—82
 L — длина конуса

- L_p — длина конического соединения
 L_s — осевое расстояние от большого основания конуса до сечения, в котором задан допуск
 N_{\max}, N_{\min} — наибольший и наименьший натяги в посадке
 N_a — дополнительный натяг (или уменьшение зазора), вызванный отклонениями углов сопрягаемых конусов
 N_{aD} — дополнительный натяг в плоскости большого основания, вызванный отклонениями углов сопрягаемых конусов
 N_{ad} — дополнительный натяг в плоскости малого основания, вызванный отклонениями углов сопрягаемых конусов
 P_f — конечное положение сопрягаемых конусов
 P_s — начальное положение сопрягаемых конусов
 S_{\max}, S_{\min} — наибольший и наименьший зазоры в посадке
 T_D — допуск диаметра конуса в любом сечении
 T_{De} — допуск диаметра наружного конуса в любом сечении
 T_{Di} — допуск диаметра внутреннего конуса в любом сечении
 T_{DS} — допуск диаметра конуса в заданном сечении
 T_{Ea} — допуск осевого смещения сопрягаемых конусов
 T_{FL} — допуск прямолинейности образующей конуса
 T_{FR} — допуск круглости поперечного сечения конуса
 T_N — допуск натяга в посадке
 T_s — допуск зазора в посадке
 T_{ze} — осевой допуск наружного конуса
 T_{zi} — осевой допуск внутреннего конуса
 Z_e — базорасстояние наружного конуса
 Z_i — базорасстояние внутреннего конуса
 Z_{pf} — заданное осевое расстояние между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов
 $Z_{pf \max}, Z_{pd \min}$ — наибольшее и наименьшее конечные базорасстояния соединения
 Z_{ps} — начальное базорасстояние соединения
 $Z_{ps \max}, Z_{ps \min}$ — наибольшее и наименьшее начальные базорасстояния соединения
 α — номинальный угол конуса
 α_e — угол наружного конуса
 $\alpha_e \max, \alpha_e \min$ — наибольший и наименьший углы наружного конуса
 $\bar{\alpha}_e$ — среднее значение угла наружного конуса
 α_i — угол внутреннего конуса
 $\alpha_i \max, \alpha_i \min$ — наибольший и наименьший углы внутреннего конуса
 $\bar{\alpha}_i$ — среднее значение угла внутреннего конуса

- $\Delta_{FL_{\max}}$ — наибольшее отклонение прямолинейности образующей конуса, возможное при полном использовании допуска T_D
- $\Delta_{FR_{\max}}$ — наибольшее отклонение круглости поперечного сечения конуса, возможное при полном использовании допуска T_D
- ΔZ_{pa} — изменение базорасстояния соединения, вызванное отклонениями углов сопрягаемых конусов
- $\Delta\alpha_{\max}$ — наибольшее отклонение угла конуса в угловых единицах, возможное при полном использовании допуска T_D
- $\Delta\alpha D_{\max}$ — наибольшее отклонение угла конуса в линейных единицах, возможное при полном использовании допуска T_D
- $\Delta\alpha_p$ — разность углов сопрягаемых конусов
- $\Delta\alpha_{p_{\max}}, \Delta\alpha_{p_{\min}}$ — наибольшая и наименьшая разности углов сопрягаемых конусов
- $\overline{\Delta\alpha_p}$ — среднее значение разности углов сопрягаемых конусов.
-

Редактор *А. Л. Владимиров*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Н. Л. Шнайдер*

Сдано в наб. 08.07.82 Подп. к печ. 14.10.82 2,5 печ. л. 2,36 уч.-изд. л. Тир. 40000 Цена 15 коп.
Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 828