



КОКОН

**Определение коэффициентов концентрации
напряжений и коэффициентов
интенсивности напряжений
Электронный справочник
Версия 3.1**

Руководство пользователя

УДК 539.30

Авторский коллектив

Гиренко С.Н. Криксунов Э.З., Перельмутер М.А.

КоКон. Определение коэффициентов концентрации напряжений и коэффициентов интенсивности напряжений. Электронный справочник. **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.** Версия 3.1.

В руководстве приводятся описание функциональных возможностей программы **КоКон**, технологии ее использования и рекомендации по применению.

Программа предназначена для специалистов-проектировщиков, обладающих минимальными навыками работы с компьютером.

© SCAD Soft, 2005

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	6
2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММОЙ	8
3. ПАРАМЕТРЫ	10
4. ВЫРЕЗЫ И ВЫТОЧКИ	12
4.1 Эллиптический или U-образный вырез в полубесконечной пластине	12
4.1.1 Поперечная нагрузка	12
4.1.2 Одноосное растяжение	12
4.2 Противостоящие U-образные вырезы в пластине конечной ширины	13
4.2.1 Изгиб в плоскости	13
4.2.2 Поперечный изгиб	13
4.3 Односторонний U-образный вырез в пластине конечной ширины	14
4.3.1 Осевое растяжение	14
4.3.2 Изгиб в плоскости	14
4.4 Бесконечный ряд двусторонних полукруглых вырезов в пластине конечной ширины	15
4.4.1 Осевое растяжение	15
4.5 Односторонний V-образный вырез в пластине конечной ширины	15
4.5.1 Изгиб в плоскости	15
4.6 U-образная выточка на круглом валу	16
4.6.1 Осевое растяжение	16
4.6.2 Изгиб	16
4.6.3 Кручение	17
4.7 V-образная выточка на круглом валу	17
4.7.1 Кручение	17
5. ГАЛТЕЛИ	18
5.1 Ступенчатый плоский стержень с галтелями	18
5.1.1 Осевое растяжение	18
5.1.2 Изгиб в плоскости	18
5.2 Вал с кольцевой галтелью	19
5.2.1 Осевое растяжение	19
5.2.2 Изгиб	19
5.2.3 Кручение	20
6. КРУГЛЫЕ ОТВЕРСТИЯ	21
6.1 Одиночное круглое отверстие в неограниченной пластине	21
6.1.1 Двухосное растяжение	21
6.1.2 Цилиндрический изгиб	21
6.1.3 Сферический изгиб	22
6.1.4 Простой изгиб	22
6.1.5 Кручение	23

6.1.6	Одноосное растяжение	23
6.2	Центральное одиночное круглое отверстие в пластине конечной ширины	24
6.2.1	Осевое растяжение	24
6.2.2	Цилиндрический изгиб	24
6.2.3	Изгиб в плоскости	25
6.2.4	Простой изгиб	25
6.3	Эксцентричное круглое отверстие в пластине конечной ширины	26
6.3.1	Изгиб в плоскости	26
6.4	Два одинаковых круглых отверстия в бесконечной пластине	26
6.4.1	Двухосное растяжение	26
6.4.2	Равномерное растяжение поперек ряда	27
6.4.3	Равномерное растяжение вдоль ряда	27
6.5	Бесконечный ряд круглых отверстий в неограниченной пластине	28
6.5.1	Двухосное растяжение	28
6.5.2	Равномерное растяжение поперек ряда	28
6.5.3	Равномерное растяжение вдоль ряда	29
6.6	Поперечное круглое отверстие в круглом стержне или трубе	29
6.6.1	Изгиб	29
6.6.2	Кручение	30
7.	Некруглые отверстия	31
7.1	Бесконечный ряд эллиптических отверстий в неограниченной пластине	31
7.1.1	Равномерное растяжение поперек ряда	31
7.2	Прямоугольное отверстие со скругленными краями в неограниченной пластине	31
7.2.1	Растяжение	31
7.3	Прорезь с полукруглыми концами в пластине конечной ширины	32
7.3.1	Растяжение	32
7.4	Треугольное отверстие со скругленными краями в неограниченной пластине	32
7.4.1	Однородное двухосное растяжение	32
7.4.2	Растяжение	33
7.4.3	Неоднородное двухосное растяжение	33
7.5	Одиночное эллиптическое отверстие в неограниченной пластине	34
7.5.1	Двухосное растяжение	34
7.5.2	Цилиндрический изгиб	34
7.5.3	Простой изгиб	35
7.5.4	Растяжение вдоль длинной оси эллипса	35
7.6	Одиночное эллиптическое отверстие в пластине конечной ширины	36
7.6.1	Растяжение	36
7.6.2	Изгиб в плоскости	36
7.7	Эксцентричное эллиптическое отверстие в пластине конечной ширины	37
7.7.1	Растяжение	37
8.	Коэффициенты интенсивности напряжений	38
8.1	Полоса с центральной поперечной трещиной при изгибе	38
8.2	Прямоугольная пластина с центральной трещиной при действии на ее берегах сосредоточенных нормальных растягивающих сил	38

8.3	ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ПЛАСТИНА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА ВНЕШНЕМ КОНТУРЕ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ НОРМАЛЬНЫХ РАСТЯГИВАЮЩИХ СИЛ	38
8.4	ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ПЛАСТИНА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА ВНЕШНЕМ КОНТУРЕ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ПРОДОЛЬНЫХ СЖИМАЮЩИХ СИЛ	39
8.5	ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ПЛАСТИНА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ РАВНОМЕРНОМ РАСТЯЖЕНИИ ИЛИ СМЕЩЕНИИ КРАЁВ	39
8.6	ПОЛОСА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ТРЕЩИНОЙ И ЗАЩЕМЛЁННЫМИ КРАЯМИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ	39
8.7	ПОЛОСА С ЭКСЦЕНТРИЧНО РАСПОЛОЖЕННОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ	40
8.8	ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ПЛАСТИНА С ЭКСЦЕНТРИЧНО РАСПОЛОЖЕННОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ РАВНОМЕРНОМ РАСТЯЖЕНИИ ПО НОРМАЛИ К ЛИНИИ ТРЕЩИНЫ	40
8.9	ПОЛОСА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ, НАГРУЖЕННОЙ СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ НОРМАЛЬНЫМИ РАСТЯГИВАЮЩИМИ СИЛАМИ В ЦЕНТРЕ	40
8.10	ПОЛОСА С ШАРНИРНО ЗАКРЕПЛЁННЫМИ КРАЯМИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ, НАГРУЖЕННОЙ СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ НОРМАЛЬНЫМИ РАСТЯГИВАЮЩИМИ СИЛАМИ В ЦЕНТРЕ	41
8.11	ПОЛОСА С ЗАЩЕМЛЁННЫМИ КРАЯМИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ, НАГРУЖЕННОЙ СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ НОРМАЛЬНЫМИ РАСТЯГИВАЮЩИМИ СИЛАМИ В ЦЕНТРЕ	41
8.12	ПОЛОСА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ РАВНОМЕРНОГО РАСТЯЖЕНИЯ НА ВНЕШНЕМ КОНТУРЕ ИЛИ РАВНОМЕРНОГО ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ	42
8.13	ПОЛОСА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ РАВНОМЕРНОМ СМЕЩЕНИИ ЗАЩЕМЛЁННЫХ КРАЁВ ПО НОРМАЛИ К ЛИНИИ ТРЕЩИНЫ	42
8.14	ПОЛОСА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ РАВНОМЕРНОМ СМЕЩЕНИИ КРАЁВ ПО НОРМАЛИ К ЛИНИИ ТРЕЩИНЫ БЕЗ СДВИГОВЫХ НАПРЯЖЕНИЙ	43
8.15	ПОЛОСА С ДВУМЯ СИММЕТРИЧНЫМИ КРАЕВЫМИ ТРЕЩИНАМИ ПРИ ЧИСТОМ ИЗГИБЕ	43
8.16	ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ПЛАСТИНА С КРАЕВОЙ ТРЕЩИНОЙ НА ЛИНИИ СИММЕТРИИ ПРИ РАВНОМЕРНОМ РАСТЯЖЕНИИ ПО НОРМАЛИ К ЛИНИИ ТРЕЩИНЫ	43
8.17	ПОЛОСА С ПОЛУБЕСКОНЕЧНОЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ ПОСТОЯННОМ СМЕЩЕНИИ ЗАЩЕМЛЁННЫХ ГРАНЕЙ ПО НОРМАЛИ К ЛИНИИ ТРЕЩИНЫ	44
8.18	ПОЛОСА С ПОЛУБЕСКОНЕЧНОЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ ПОСТОЯННОМ СМЕЩЕНИИ ГРАНЕЙ ПО НОРМАЛИ К ЛИНИИ ТРЕЩИНЫ БЕЗ СДВИГОВЫХ НАПРЯЖЕНИЙ	44
8.19	ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ПЛАСТИНА С КРАЕВОЙ ТРЕЩИНОЙ НА ЛИНИИ СИММЕТРИИ ПРИ СМЕЩЕНИИ ЗАЩЕМЛЁННЫХ БОКОВЫХ ГРАНЕЙ ПО НОРМАЛИ К ЛИНИИ ТРЕЩИНЫ	44

1. Введение

Многие конструктивные элементы содержат некоторые геометрические особенности (сингулярности), например, отверстия, надрезы, и т.п.. Максимальные локальные напряжения обычно возникают именно на границе этих особенностей. Это максимальное местное напряжение σ_{\max} намного превышает номинальное напряжение $\sigma_{\text{ном}}$. Отношение максимального напряжения σ_{\max} к номинальному $\sigma_{\text{ном}}$ называется *коэффициентом концентрации напряжений* K_t , то есть

$$\sigma_{\max} = K_t \sigma_{\text{ном}}$$

Если рассматривается, например, плоская задача теории упругости, то в зависимости от того, как вычисляется номинальное напряжение $\sigma_{\text{ном}}$ — на основе общей площади элемента (без вычета площади сингулярного объекта (отверстия)) или с учетом этой площади — различают коэффициент концентрации напряжений по площади брутто (K_{tg}) и коэффициент концентрации напряжений по площади нетто (K_{tn}).

В некоторых случаях, например, если речь идет об отверстиях в бесконечных пластинах (см. рис. 1), то понятия коэффициентов концентрации напряжений по площади брутто/нетто теряют смысл, и следует говорить лишь о *коэффициенте концентрации напряжений* K_t

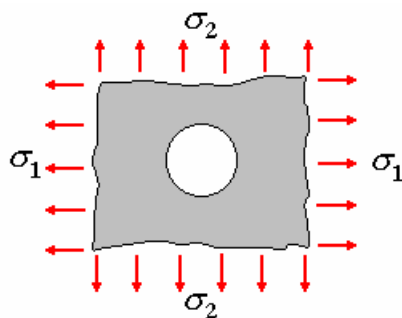


Рис. 1. Отверстие в неограниченной пластине

Изучение концентрации напряжений основано на теоретических вычислениях, численном анализе или экспериментальных данных (фотоупругость). Многочисленные исследования концентрации напряжений были систематизированы и изложены в книге W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*. Реализация программы **КоКон** основана, в основном, на этой публикации.

В программе **КоКон** рассмотрены достаточно много конструктивных элементов с особенностями под действием (как правило) одной нагрузки. На практике конструктивные элементы находятся под действием комбинированных нагрузок. Чтобы оценить максимальные напряжения в этом случае достаточно, используя коэффициенты концентрации напряжений для одиночных нагрузок и номинальные напряжения, определить максимальные напряжения и использовать *принцип суперпозиции* (это возможно, поскольку мы предполагаем линейную работу материала конструкции и, кроме того, максимальные напряжения возникают, как правило, в одних и тех же точках при различных видах нагружения).

Кроме того, в программе **КоКон** реализованы режимы расчета коэффициентов интенсивности напряжений в вершине трещины. В зависимости от рассматриваемой задачи вычисляются коэффициенты интенсивности трех видов:

K_I — коэффициенты интенсивности для трещин I вида (*трещины отрыва или нормального отрыва*);

K_{II} — для трещин II вида (*трещины поперечного сдвига*);

K_{III} — для трещин III вида (*трещины продольного или антиплоского сдвига*).

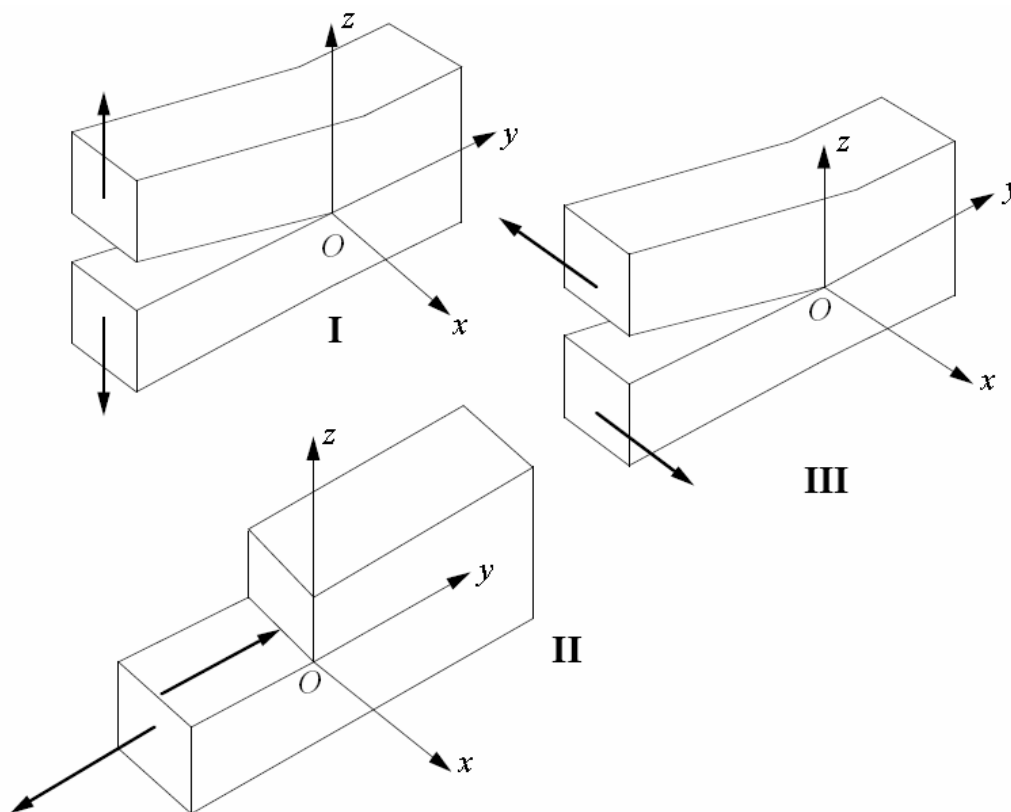


Рис 1. Три вида трещин:

I – трещины нормального отрыва, II – поперечного сдвига, III – продольного сдвига.

2. Управление программой

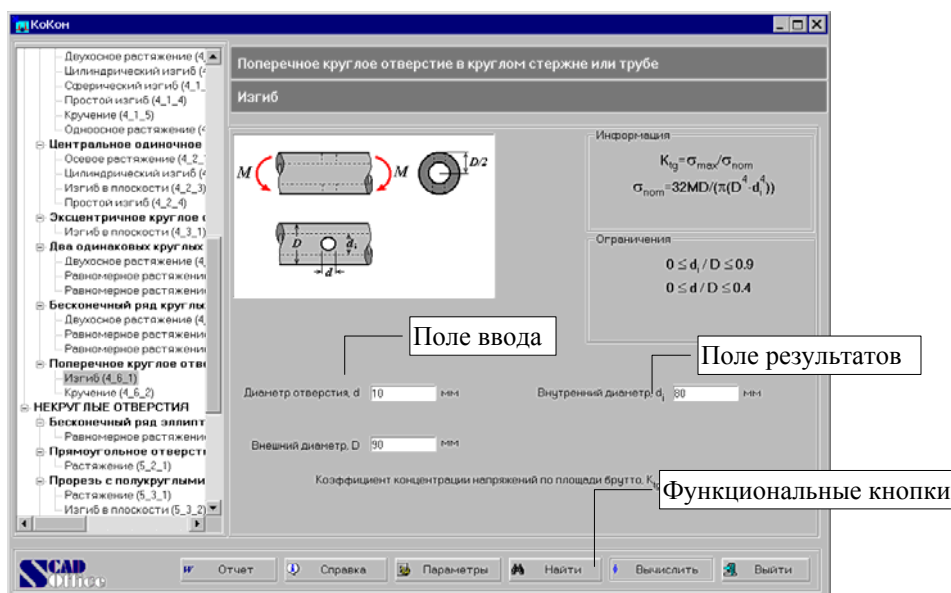


Рис. 2. Окно программы **Кокон**

Окно программы **Кокон** во всех режимах имеет одинаковый набор элементов управления, к которым относятся:

- дерево задач, которое служит для выбора вида расчета;
- окна ввода, в которых задаются исходные данные;
- поля отображения результатов расчета, в которые выводятся значения коэффициентов концентрации напряжения;
- функциональные кнопки для активизации расчета и вызова различных операций управления.

Дерево задач

Дерево задач построено по трехуровневой схеме. Первый уровень содержит наименование формы особенности, например, ПАЗЫ И НАДРЕЗЫ или ОТВЕРСТИЯ. На втором уровне находятся наименования групп задач, например, Скругления пересекающихся стержней, на третьем уровне — тип нагрузки. Для вызова задачи следует установить курсор на наименование вида нагрузки и нажать левую кнопку мыши.

Окна ввода

При задании данных в окнах ввода допускается представление чисел с плавающей запятой (например, 0.214) или в экспоненциальном виде (например, 1.23e5). В качестве разделителя между дробной и целой частью используется точка. Можно использовать и запятую, но это должно быть указано в настройках операционной среды Windows. Контроль корректности введенных данных выполняется в процессе расчета.

Функциональные кнопки

С помощью функциональных кнопок выполняются следующие операции управления программой:

Вычислить — активизация операций проверки корректности исходных данных и выполнения расчета;

Отчет — формирование отчета с результатами расчета;

Параметры — активирует режим настройки параметров (см. ниже);

Справка — справочная информация по программе **КоКон**;

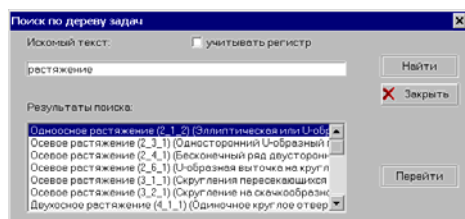


Рис. 3. Диалоговое окно **Поиск по дереву задач**

Найти — поиск в дереве задач по контексту в наименовании задачи. Поиск выполняется в диалоговом окне **Поиск по дереву задач** (рис. 3), в котором следует задать искомый текст и нажать кнопку **Найти**. После этого в списке **Результаты поиска** появляется перечень всех задач, в наименовании которых присутствует заданный текст. Если установить курсор на нужную задачу и нажать кнопку **Перейти**, то управление в дереве будет передано указанной задаче. Для выполнения расчета следует закрыть диалоговое окно поиска.

Выйти — конец работы с программой.

Расчет

Для выполнения расчета следует выполнить следующие действия:

- ☞ выбрать в дереве задачу;
- ☞ задать исходные данные в полях ввода;
- ☞ нажать кнопку **Вычислить**.

3. Параметры

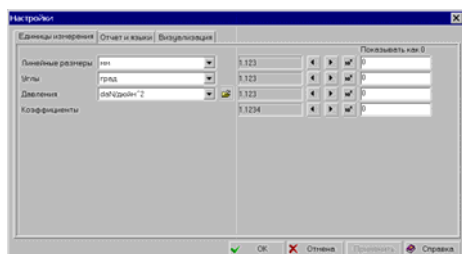






Рис. 4. Страница Единицы измерения

Это окно может быть вызвано в любой момент работы **КоКон**. С его помощью выполняется настройка общих параметров работы. Окно содержит закладки: **Единицы измерения**, **Отчет и языки** и **Визуализация**.

Каждой из закладок соответствует страница, которая обеспечивает выбор определенного вида параметров настройки.

Страница **Единицы измерения** (рис. 4) определяет используемые единицы измерения величин. Она имеет две группы данных. В первой задаются единицы измерения, применяемые для определения размеров конструкции, сил, моментов и т.д. Для составных единиц (таких, как давление) предусмотрена возможность (кнопка ) отдельного выбора единиц измерения составляющих (например, единиц измерения сил и единиц измерения линейных величин для давления). Вторая группа позволяет регулировать форму представления и точность задания данных. Специальные элементы управления используются для назначения форматов представления данных. Здесь задается количество значащих цифр при представлении данных в форме с десятичной точкой или в экспоненциальном представлении.

Точность представления данных (количество значащих цифр после запятой) назначается с помощью кнопок  (уменьшить) и  (увеличить), а установка экспоненциальной формы числа — кнопкой . Кроме того, в соответствующих окнах ввода можно определить, какое значение той или иной единицы следует интерпретировать как очень малое и при визуализации соответствующих данных показывать как 0, если значение по абсолютной величине меньше заданного.

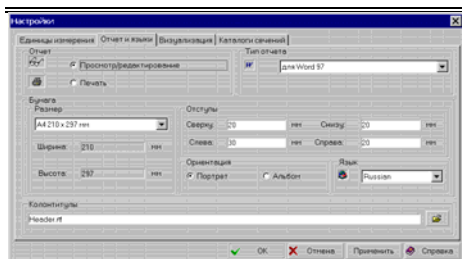


Рис. 5. Страница **Отчет и языки**

Страница **Отчет и языки** (рис. 5) дает возможность выбрать язык, на котором будут представлены все тексты в управляющих окнах и оформлен отчет.

Для работы с отчетным документом может быть выбран режим **Просмотр/Редактирование** или режим **Печать**.

В режиме **Просмотр/Редактирование** нажатие на кнопку **Отчет** в любом рабочем окне позволяет просмотреть текст отчета на экране и отредактировать его. Для этого вызывается приложение, ассоциированное с форматом **RTF** (Rich Text Format) файла (например, **WORDPAD** или **WORD**). Естественно, что за исправления, внесенные в текст отчета (а могут быть исправлены и результаты расчета), ответственность несет пользователь. Существуют различия в формате **RTF** файлов, которые используются программами **MS Word v.7** и **WordPad** или программой **MS Word 97 (2000)**. В связи с этим программа предоставляет возможность выбора формата **RTF** в режиме **Тип отчета**.

Нажатие кнопки **Печать** в группе **Отчет** вызывает печать отчета в той форме, в которой он сформирован программой.

В строке **Колонтитулы** рассматриваемой страницы можно указать имя **RTF**-файла, из которого берутся колонтитулы для оформления страниц отчетного документа, или нажатием кнопки **Выбрать** в списке существующий файл.

Опция **Размер бумаги** позволяет установить формат бумаги, на которой печатается отчет (размер выбирается из выпадающего списка).

Помимо этого, можно установить отступы и ориентацию листа при формировании отчетного документа.

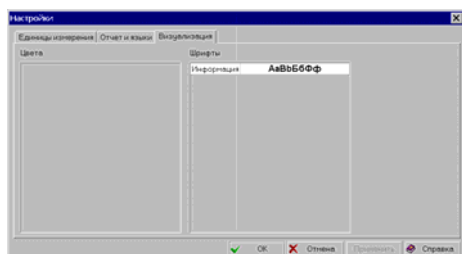


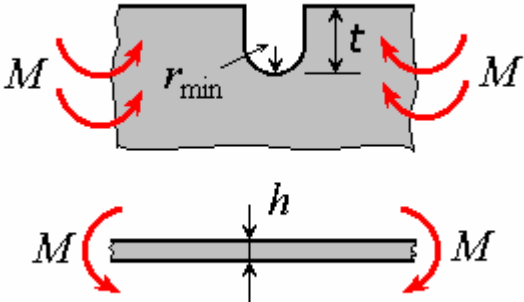
Рис. 6. Страница **Визуализация**

На странице **Визуализация** (рис. 6) имеются две группы элементов управления **Цвета** и **Шрифты**. В каждой группе находится список элементов управления и показаны соответствующие атрибуты (цвет, шрифт). Двойной щелчок правой кнопки мыши позволяет активировать стандартное окно Windows для настройки шрифта.

4. Вырезы и выточки

4.1 Эллиптический или U-образный вырез в полубесконечной пластине

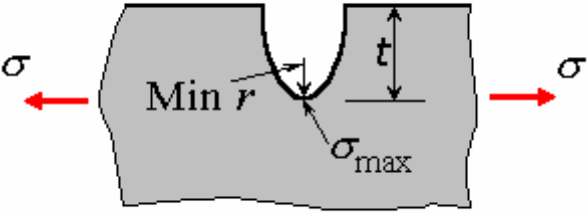
4.1.1 Поперечная нагрузка

	Информация и ограничения
	$0 \leq t/r \leq 1$ $K_{tn} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = 6M/h^2$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.37, p. 118 § 2.7.1, p. 72).
2. S.Shioya *On the Transverse Flexure of a Semi-Infinite Plate with an Elliptic Notch*, Ingenieur-Archiv, 1960, 29, p. 93.

4.1.2 Одноосное растяжение

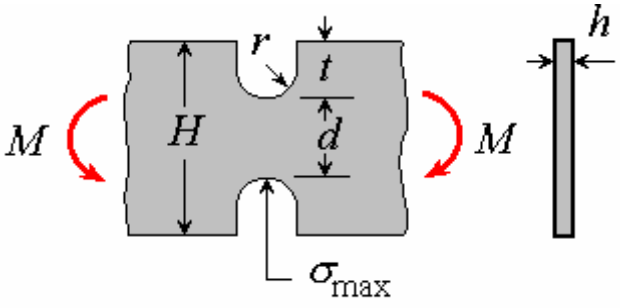
	Информация и ограничения
	$1 \leq t/r \leq 361$ $K_{tg} = \sigma_{\max} / \sigma$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.2 p. 82 § 2.3.1, p. 62).
2. M.Seika *Stresses in a Semi-Infinite Plate Containing a U-Type Notch Under Uniform Tension*, Ingenieur-Archiv., 1960, 27, p. 20.
3. L.Bowie *Analysis of Edge Notches in a Semi-Infinite Region*, J. Math and Phys, 45, 356-366.
4. F. I.Barrata, D. M. Neal *Stress Concentration Factors in U-Shaped and Semi-Elliptical Shaped Edge Notches*, Strain Anal., 1970, 5, p. 121.

4.2 Противостоящие U-образные вырезы в пластине конечной ширины

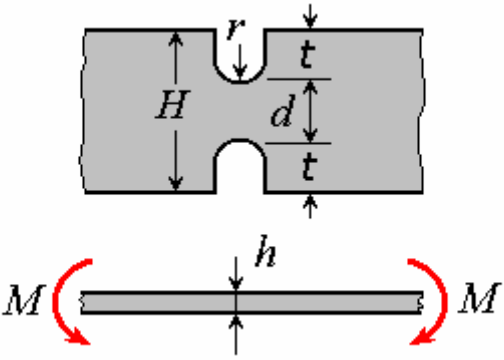
4.2.1 Изгиб в плоскости

	<p>Информация и ограничения</p> $0.1 \leq t/r \leq 50$ $0 \leq 2t/H \leq 1$ $K_{in} = \sigma_{max} / \sigma_{nom}$ $\sigma_{nom} = 6M / hd^2$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.25 p. 105 § 2.6.3 p. 70).
2. M. Frocht *Factors of Stress Concentration Photoelasticity Determined*, Trans. ASME, Applied Mechanics Section, 1935, 57, p. A-67.
3. M.Isida *On the Tension of the Strip with Semi-Circular Notches*, Trans. Japan Soc. Mech.Eng., 1953, 19, p. 5.
4. Chi-Bing Ling *On Stress Concentration at Semicircular Notch*, Trans. ASME, Applied Mechanics Section, 1967, 89, p. 522.

4.2.2 Поперечный изгиб

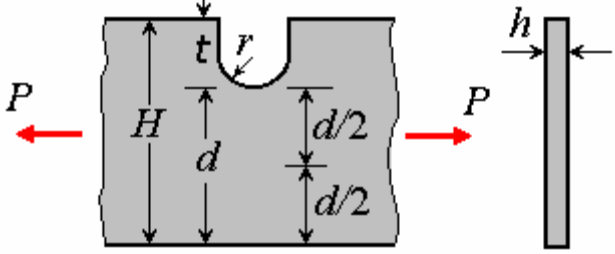
	<p>Информация и ограничения</p> $0.1 \leq t/r \leq 5$ $0 \leq 2t/H \leq 1$ $t/h \gg 1$ $K_{in} = \sigma_{max} / \sigma_{nom}$ $\sigma_{nom} = 6M / dh^2$
---	--

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.39 p. 120 § 2.7.2).
2. S.Shioya *On the Transverse Flexure of a Semi-Infinite Plate with an Elliptic Notch*, Ingenieur-Archiv, 1960, 29, p. 93.
3. H. Lee *The Influence of Hyperbolic Notches on the Transverse Flexure of Elastic Plates*, Trans. ASME, Applied Mechanics Section, 1940, 62, p. A-53
4. H. Neuber *Theory of Notch Stresses: principles for exact calculation of strength with reference to structural form and material*, 2nd ed., Berlin, Springer-Verlag, 1958.

4.3 Односторонний U-образный вырез в пластине конечной ширины

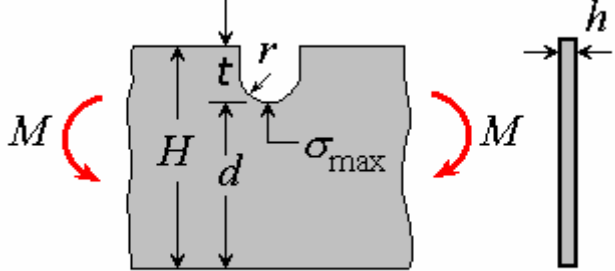
4.3.1 Осевое растяжение

	<p>Информация и ограничения</p> $0.5 \leq t/r \leq 20$ $0 \leq t/H \leq 1$ $K_{tn} = \sigma_{max} / \sigma_{nom}$ $\sigma_{nom} = P/hd$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.9 p. 89 § 2.3.6 p. 65)
2. G. Cole, A. F. Brown *Photoelastic Determination of Stress Concentration Factors Caused by a Single U-Notch on One Side of a Plate in Tension*, Royal Aero. Soc., 1958, 62, p. 597.

4.3.2 Изгиб в плоскости

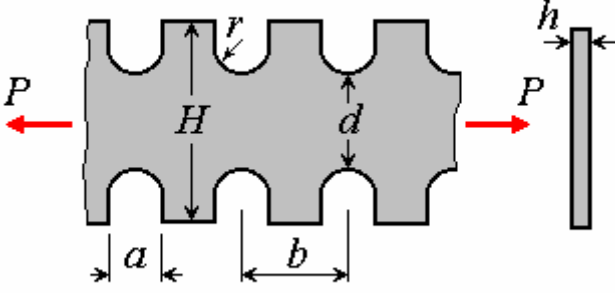
	<p>Информация и ограничения</p> $0.5 \leq t/r \leq 20$ $0 \leq t/H \leq 1$ $K_{tn} = \sigma_{max} / \sigma_{nom}$ $\sigma_{nom} = 6M/hd^2$
---	--

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.30a p. 110 § 2.6.5 p.70).
2. M. Leven, M. M. Frocht *Stress Concentration Factors for a Single Notch in a Flat Plate in Pure and Central Bending*, Proc. SESA, 1953, 11, No. 2, p. 179.

4.4 Бесконечный ряд двусторонних полукруглых вырезов в пластине конечной ширины

4.4.1 Осевое растяжение

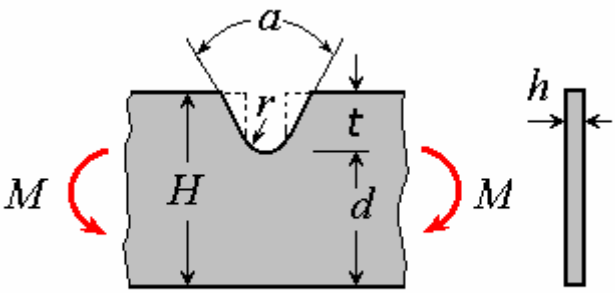
	Информация и ограничения
	$0 \leq a/H \leq 0.4$ $0 \leq a/b \leq 1$ $K_{\text{in}} = \sigma_{\text{max}} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = P/hd$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.12 p. 92 § 2.3.8 p. 66).
2. A.Atsumi *Stress Concentration in a Strip under Tension and Containing an Infinite Row of Semicircular Notches*, Q. J. Mech. & Appl. Math., 1958, 11, Part 4, p. 478.

4.5 Односторонний V-образный вырез в пластине конечной ширины

4.5.1 Изгиб в плоскости

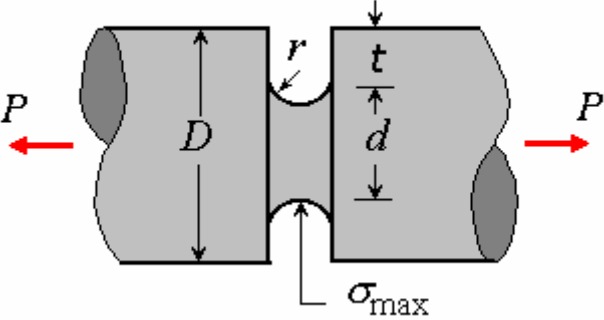
	Информация и ограничения
	$0.5 \leq t/r \leq 4$ $0 \leq t/H \leq 1$ $0 \leq \alpha \leq 150^\circ$ $K_{\text{in}} = \sigma_{\text{max}} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = 6M/hd^2$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.28 p. 108 § 2.6.4 p. 70).
2. M. Leven, M. M. Frocht *Stress Concentration Factors for a Single Notch in a Flat Plate in Pure and Central Bending*, Proc. SESA, 1953, 11, No. 2, p. 179.

4.6 U-образная выточка на круглом валу

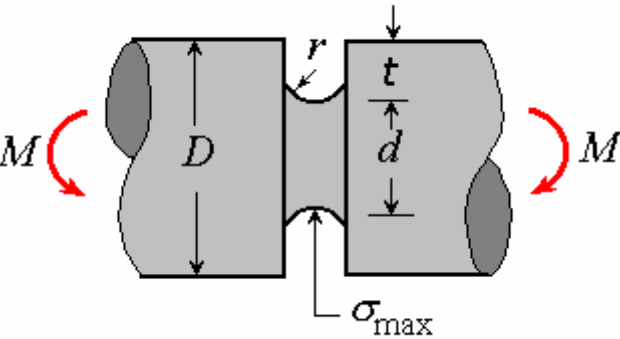
4.6.1 Осевое растяжение

	Информация и ограничения
	$0.3 \leq r/d \leq 1$ $1.005 \leq D/d \leq 1.1$ $K_{tn} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{ном}}$ $\sigma_{\text{ном}} = 4P / \pi d^2$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.21 p. 101 § 2.5.2 p. 69).
2. Н. Neuber *Theory of Notch Stresses: principles for exact calculation of strength with reference to structural form and material*, 2nd ed., Berlin, Springer-Verlag, 1958.

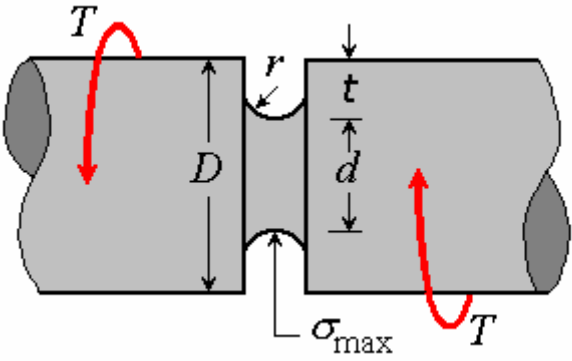
4.6.2 Изгиб

	Информация и ограничения
	$0.25 \leq t/r \leq 50$ $0 \leq 2t/D \leq 1$ $K_{tn} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{ном}}$ $\sigma_{\text{ном}} = 32M / \pi d^3$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.41 p. 122 § 2.8.2 p. 72).

4.6.3 Кручение

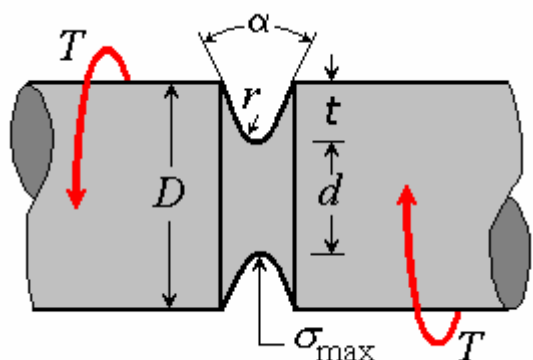
	Информация и ограничения
	$0.25 \leq t/r \leq 50$ $0 \leq 2t/D \leq 1$ $K_{tn} = \tau_{\max} / \tau_{\text{ном}}$ $\tau_{\text{ном}} = 16T / \pi d^3$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.47 p. 128 § 2.9.3 p. 74)
2. R. Rushton *Stress Concentrations Arising in the Torsion of Grooved Shafts*, J. Mech. Sci., 1967, 9, p. 697.

4.7 V-образная выточка на круглом валу

4.7.1 Кручение

	Информация и ограничения
	$0.1 \leq t/r \leq 50$ $0 \leq 2t/D \leq 1$ $0 \leq \alpha \leq 125^\circ$ $K_{tn} = \tau_{\max} / \tau_{\text{ном}}$ $\tau_{\text{ном}} = 16T / \pi d^3$

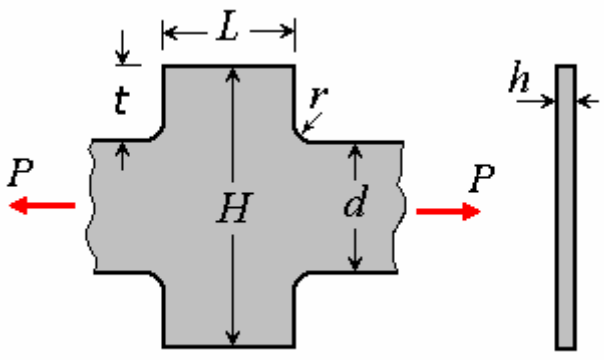
Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 2.51 p. 132 § 2.9.4 p. 76)
2. R. Rushton *Stress Concentrations Arising in the Torsion of Grooved Shafts*, J. Mech. Sci., 1967, 9, p. 697.

5. Галтели

5.1 Ступенчатый плоский стержень с галтелями

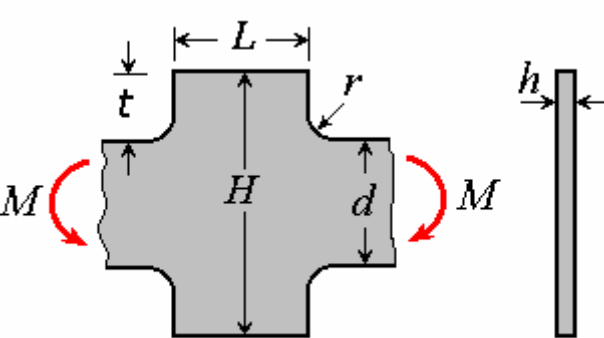
5.1.1 Осевое растяжение

	Информация и ограничения
	$0.1 \leq t/r \leq 20$ $0 \leq 2t/H \leq 1$ $L/H \geq 5.5 - 1.89(r/d - 0.15)$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = P/hd$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 3.2a p. 151 § 3.3.2 p. 138).
2. К.Кумагаи, Н. Шимада *The Stress Concentration Produced by a Projection under Tensile Load*, Bull. Japan Soc. Mech. Eng., 1968, 11, p. 739.

5.1.2 Изгиб в плоскости

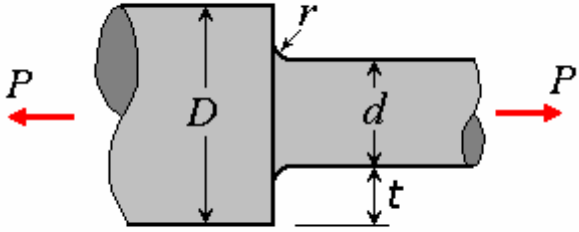
	Информация и ограничения
	$0.1 \leq t/r \leq 20$ $0 \leq 2t/H \leq 1$ $L/H \geq 2.0 - 2.05(r/d - 0.025)$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = 6M/hd^2$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 3.8a, p. 160 § 3.4.2 p. 143).
2. M. Leven, J. B. Hartman *Factors of Stress Concentration for Flat Bars with Centrally Enlarged Section*, Proc. SESA, 1951, 19, No. 1, p. 53.

5.2 Вал с кольцевой галтелью

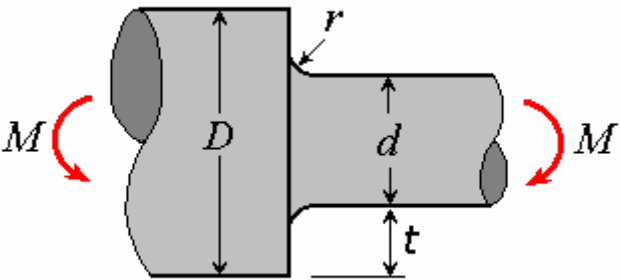
5.2.1 Осевое растяжение

	Информация и ограничения
	$0.1 \leq t/r \leq 20$ $0 \leq 2t/D \leq 1$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = 4P / \pi d^2$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 3.4 p. 156 § 3.3.5 p. 142).

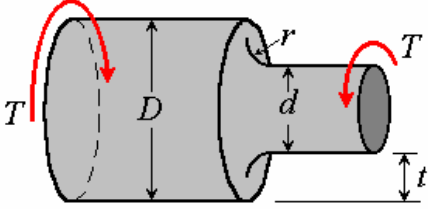
5.2.2 Изгиб

	Информация и ограничения
	$0.1 \leq t/r \leq 20$ $0 \leq 2t/D \leq 1$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = 32M / \pi d^3$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 3.10 p. 164 § 3.4.4 p. 143)
2. M. Leven, J. B. Hartman *Factors of Stress Concentration for Flat Bars with Centrally Enlarged Section*, Proc. SESA, 1951, 19, No. 1, p. 53.
3. H. Wilson, D. J. White *Stress Concentration Factors for Shoulder Fillets and Grooves in Plates*, Strain Anal., 1973, 18, p. 43-51.

5.2.3 Кручение

	Информация и ограничения
	$0.25 \leq t/r \leq 4$ $0 \leq 2t/D \leq 1$ $K_t = \tau_{\max} / \tau_{\text{ном}}$ $\tau_{\text{ном}} = 16T / \pi d^3$

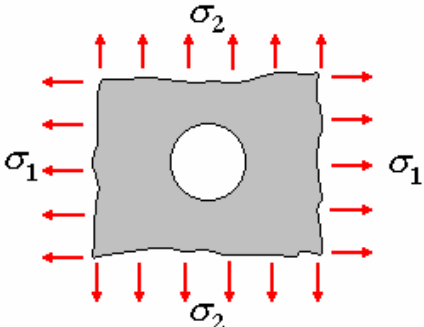
Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 3.12, p. 166 § 3.5.1 p. 144).
2. J. Matthews, C. J. Hooke *Solution of Axisymmetric Torsion Problems by Point Matching*, Strain Anal., 1971, **6**, p. 124.

6. Круглые отверстия

6.1 Одиночное круглое отверстие в неограниченной пластине

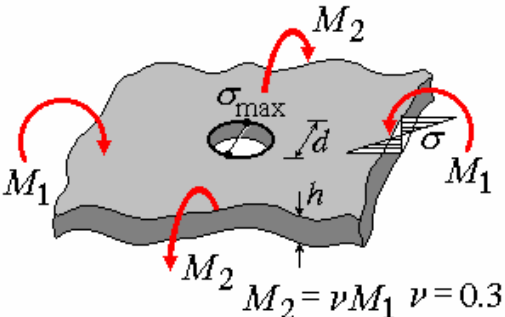
6.1.1 Двухосное растяжение

	<p>Информация и ограничения</p> $-1 \leq \sigma_2 / \sigma_1 \leq 1$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (§ 4.3.2 p. 184).

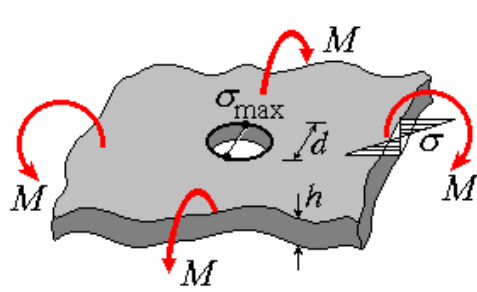
6.1.2 Цилиндрический изгиб

	<p>Информация и ограничения</p> $0 \leq d / h \leq 7$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$ $\sigma = 6M / h^2$
---	--

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.82 p. 358 § 4.6.4 p. 240).

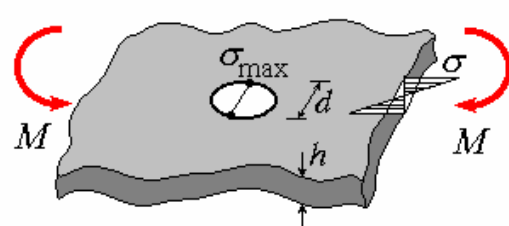
6.1.3 Сферический изгиб

	Информация и ограничения
	$K_t = \sigma_{\max} / \sigma$ $\sigma = 6M / h^2$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.82 p. 358 § 4.6.4 p. 240).

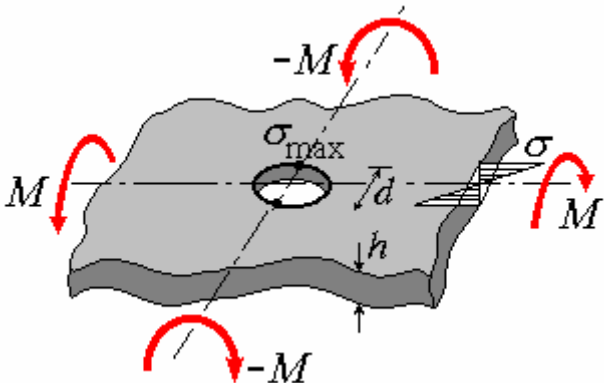
6.1.4 Простой изгиб

	Информация и ограничения
	$0 \leq d / h \leq 7$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$ $\sigma = 6M / h^2$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.82 p. 358 § 4.6.4 p. 240).

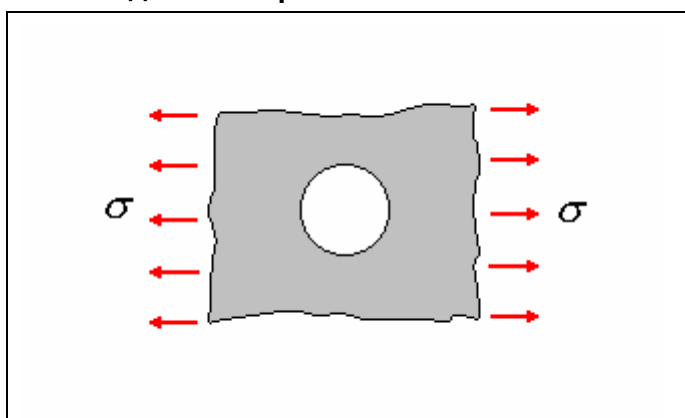
6.1.5 Кручение

	Информация и ограничения
	$0 \leq d/h \leq 7$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$ $\sigma = 6M/h^2$ $\nu = 0.3$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.97 p. 374 §4.7.6 p. 244).
2. E.Reissner *The Effect of Transverse Shear Deformation on the Bending of Elastic Plates*, Trans. ASME, Appl. Mech. Section, 1945, 67, p. A69-A77.

6.1.6 Одноосное растяжение

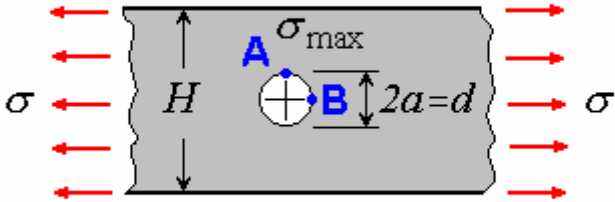


Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (§ 4.3.1 p. 180).

6.2 Центральное одиночное круглое отверстие в пластине конечной ширины

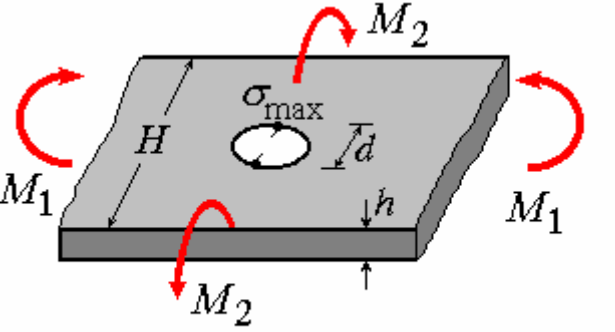
6.2.1 Осевое растяжение

	<p>Информация и ограничения</p> $0 \leq d / H \leq 1$ $\sigma_{\max} = \sigma_A$ $K_{\text{tg}} = \sigma_{\max} / \sigma$ $K_{\text{tn}} = K_{\text{tg}} (1 - d / H)$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.1 p. 256 § 4.3.1 p. 180).
2. C. J. Howland *On the stresses in the neighborhood of a circular hole in a strip under tension*, Phil. Trans. Roy. Soc. (London) A, 1929-30, 229, 67.

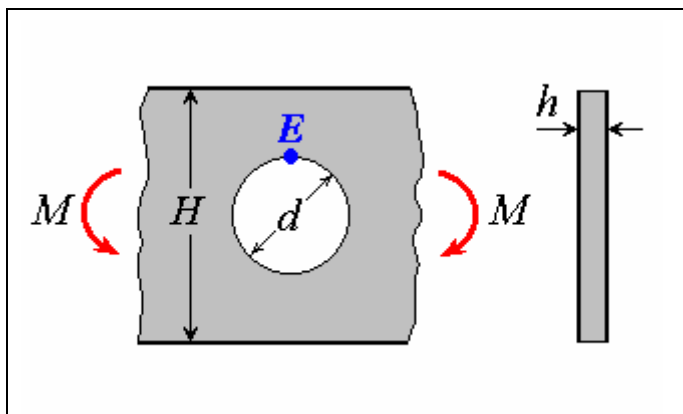
6.2.2 Цилиндрический изгиб

 <p style="text-align: center;">$M_2 = \nu M_1 \quad \nu = 0.3$</p>	<p>Информация и ограничения</p> $0 \leq d / H \leq 0.3$ $0 \leq d / h \leq 7$ $K_{\text{tg}} = \sigma_{\max} / \sigma$ $\sigma = 6M_1 / h^2$ $K_{\text{tn}} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = 6M_1 H / ((H-d)h^2)$ $\nu = 0.3$
---	--

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.83 p. 359 § 4.6.4 p. 240).

6.2.3 Изгиб в плоскости



Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.79 p. 355 § 4.6.1 p. 239).
2. C. J. Howland, A.C. Stevenson *Biharmonic Analysis in a Perforated Strip*, Phil. Trans. Royal Soc. A, 1933, 232, p. 155.
3. R.B.Heywood *Designing by Photoelasticity*, Chapman and Hall, London, 1952.

6.2.4 Простой изгиб

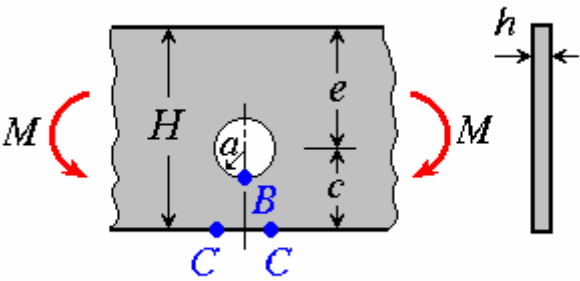
	Информация и ограничения
	$0 \leq d / H \leq 0.3$ $0 \leq d / h \leq 7$ $K_{tg} = \sigma_{\max} / \sigma$ $\sigma = 6M_1 / h^2$ $K_{in} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = 6M_1 H / ((H-d)h^2)$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.83 p. 359 § 4.6.4 p. 240).

6.3 Эксцентричное круглое отверстие в пластине конечной ширины

6.3.1 Изгиб в плоскости

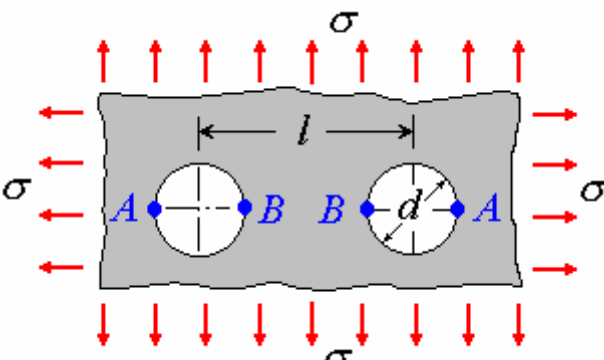
	Информация и ограничения
	$0 \leq a/c \leq 0.5$ $0 \leq c/e \leq 1$ $K_{tg} = \sigma_{\max} / (6M / (H^2 h))$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.80 p. 356 § 4.6.2 p. 240).
2. M.Isida *On the Bending of an Infinite Strip with an Eccentric Circular Hole*, Proc. 2nd Japan Congr. Appl. Mech., 1952, p. 57.

6.4 Два одинаковых круглых отверстия в бесконечной пластине

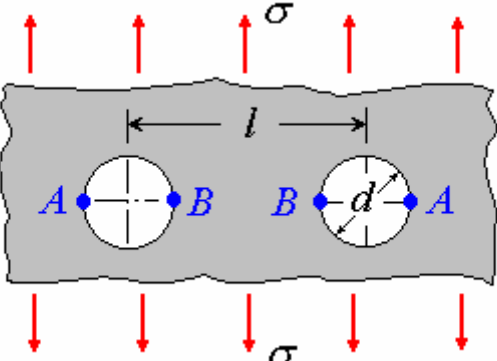
6.4.1 Двухосное растяжение

	Информация и ограничения
	$0 \leq d/l \leq 1$ $K_{mB} = \frac{\sigma_{\max B}}{\sigma} \frac{1-d/l}{\sqrt{1-(d/l)^2}}$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.24 p. 285 § 4.3.10-4.3.11 p. 200).
2. Chi-Bing Ling *On the Stresses in a Plate Containing Two Circular Holes*, Appl. Physics, 1948, 19, p. 77.
3. W. Haddon *Stresses in an Infinite Plate with Two Unequal Circular Holes*, Q. J. Mech. Appl. Math., 1967, 20, pp. 277-291.

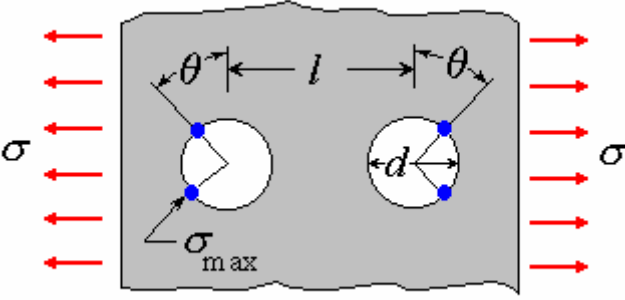
6.4.2 Равномерное растяжение поперек ряда

	Информация и ограничения
	<p data-bbox="1070 371 1206 405">$0 \leq d/l \leq 1$</p> $K_{tnB} = \frac{\sigma_{\max B}}{\sigma} \frac{1-d/l}{\sqrt{1-(d/l)^2}}$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.22 p. 283 § 4.3.10-4.3.11 p. 200).
2. Chi-Bing Ling *On the Stresses in a Plate Containing Two Circular Holes*, Appl. Physics, 1948, 19, p. 77.
3. W. Haddon *Stresses in an Infinite Plate with Two Unequal Circular Holes*, Q. J. Mech. Appl. Math., 1967, 20, pp. 277-291.

6.4.3 Равномерное растяжение вдоль ряда

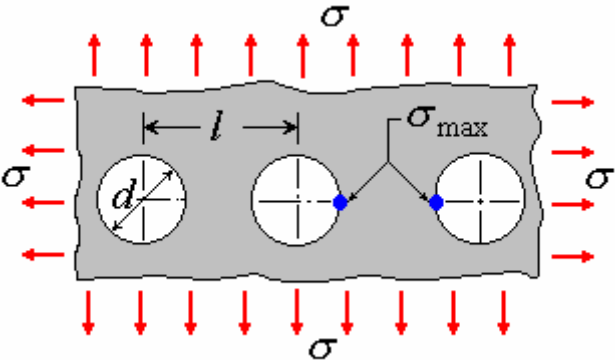
	Информация и ограничения
	<p data-bbox="1070 1108 1206 1142">$0 \leq d/l \leq 1$</p> $K_{tg} = \sigma_{\max} / \sigma$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.21 p. 282 § 4.3.10 p. 200).
2. Chi-Bing Ling *On the Stresses in a Plate Containing Two Circular Holes*, Appl. Physics, 1948, 19, p. 77.
3. A. W. Haddon *Stresses in an Infinite Plate with Two Unequal Circular Holes*, Q. J. Mech. Appl. Math., 1967, 20, p. 277-291.

6.5 Бесконечный ряд круглых отверстий в неограниченной пластине

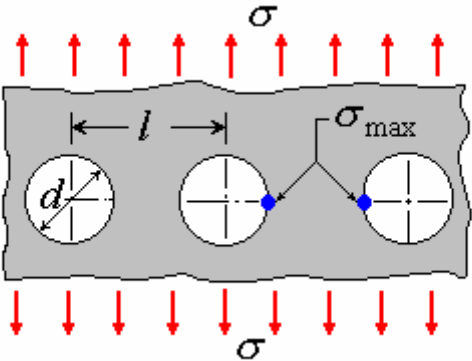
6.5.1 Двухосное растяжение

	<p>Информация и ограничения</p> $0 \leq d/l \leq 1$ $K_{tg} = \sigma_{\max} / \sigma$ $K_{tn} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{ном}}$ $\sigma_{\text{ном}} = \sigma / (1 - d/l)$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.34 p. 301 § 4.3.12 p. 207).
2. A.Hütter *Die Spannungsspitzen in gelochten Blechscheiben und Streifen*, Z. angew. Math. Mech., 1942, 22, p. 322.

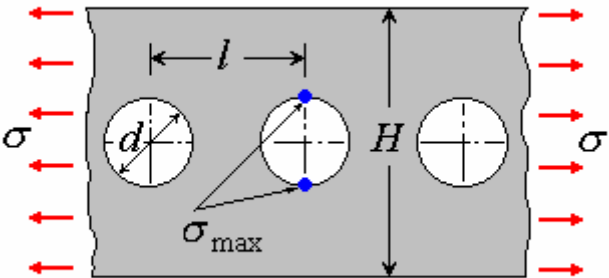
6.5.2 Равномерное растяжение поперек ряда

	<p>Информация и ограничения</p> $0 \leq d/l \leq 1$ $K_{tg} = \sigma_{\max} / \sigma$ $K_{tn} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{ном}}$ $\sigma_{\text{ном}} = \sigma / (1 - d/l)$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.32 p. 299 § 4.3.12 p. 207).
2. J. Schulz *Over den Spannungstoestand in doorborde Platen (On the State of Stress in Perforated Plates)*, Doctoral Thesis, Techn. Hochschule, 1941, Delft (in Dutch).
3. P.Meijers *Doubly-Periodic Stress Distributions in Perforated Plates*, Dissertation, Tech. Hochschule Delft, Netherlands, 1967.

6.5.3 Равномерное растяжение вдоль ряда

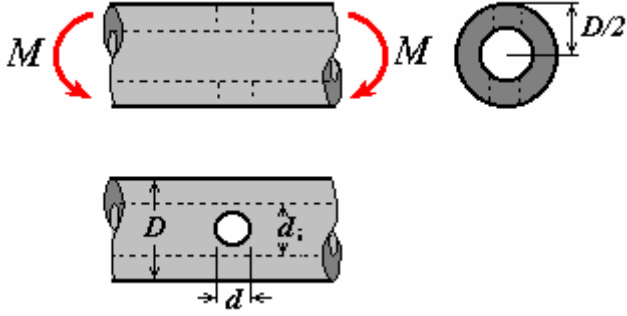
	Информация и ограничения
	$0 \leq d/l \leq 1$ $K_{in} = \sigma_{max} / \sigma_{nom}$ $\sigma_{nom} = \sigma / (1 - d/H)$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.33 p. 300 § 4.3.12 p. 207).
2. J. Schulz *Over den Spannungstoestand in doorborde Platen (On the State of Stress in Perforated Plates)*, Doctoral Thesis, Techn. Hochschule, 1941, Delft (in Dutch).
3. P.Meijers *Doubly-Periodic Stress Distributions in Perforated Plates*, Dissertation, Tech. Hochschule Delft, Netherlands, 1967.

6.6 Поперечное круглое отверстие в круглом стержне или трубе

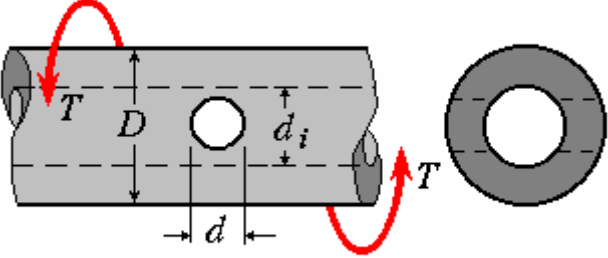
6.6.1 Изгиб

	Информация и ограничения
	$d_i / D \leq 0.9$ $d / D \leq 0.4$ $K_{ig} = \sigma_{max} / \sigma_{nom}$ $\sigma_{nom} = 32MD / [\pi(D^4 - d^4)]$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.87 p. 363 § 4.6.8 p. 242).
2. A.Thum, W. Kirmser *Überlagerte Wechselbeanspruchungen, ihre Erzeugung und ihr Einfluss auf die Dauerbarkeit und Spannungsausbildung quergebörter Wellen*, VDI-Forschungsheft 419, 1943, 14(b), p. 1.
3. H.T.Jessop, C. Snell, I.M.Allison *The Stress Concentration Factors in Cylindrical Tubes with Transverse Cylindrical Holes*, Aeronaut. Q., 1959, 10, p. 326.
4. ESDU (Engineering Science Data Unit), *Stress Concentrations*, London, 1965

6.6.2 Кручение

	Информация и ограничения
	$d_i / D \leq 0.8$ $d / d_i \leq 0.4$ $K_{tg} = \sigma_{\max} / 16TD / [\pi(D^4 - d_i^4)]$

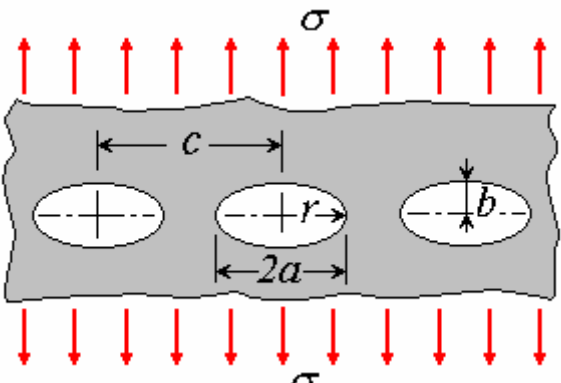
Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.99 p. 376 § 4.7.8 p. 245).
2. Thum, W. Kirmser *Überlagerte Wechselbeanspruchungen, ihre Erzeugung und ihr Einfluss auf die Dauerbarkeit und Spannungsbildung quergebohrter Wellen*, VDI-Forschungsheft 419, 1943, 14(b), p. 1.
3. H.T.Jessop, C. Snell, I.M.Allison *The Stress Concentration Factors in Cylindrical Tubes with Transverse Cylindrical Holes*, Aeronaut. Q., 1959, 10, p. 326.
4. ESDU (Engineering Science Data Unit), *Stress Concentrations*, London, 1965.

7. Некруглые отверстия

7.1 Бесконечный ряд эллиптических отверстий в неограниченной пластине

7.1.1 Равномерное растяжение поперек ряда

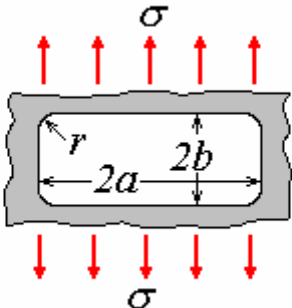
	<p>Информация и ограничения</p> $0 \leq 2a/c \leq 0.7$ $0 \leq a/b \leq 10$ $K_{In} = \sigma_{max} / \sigma_{nom}$ $\sigma_{nom} = \sigma / (1 - 2a/c)$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.56 p. 325 § 4.4.4 p. 224).
2. H.Nisitani *Method of Approximate Calculation for Interference of Notch Effect and its Application*, Bull. Japan Soc. Mech. Eng., 1968, 11, p. 725.
3. J. Schulz *Over den Spanningstoestand in doorborde Platen (On the State of Stress in Perforated Plates)*, Doctoral Thesis, Techn. Hochschule, 1941, Delft (in Dutch).

7.2 Прямоугольное отверстие со скругленными краями в неограниченной пластине

7.2.1 Растяжение

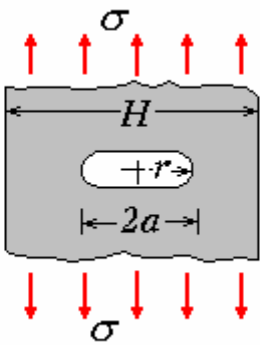
	<p>Информация и ограничения</p> $0.05 \leq r/2b \leq 0.5$ $0.2 \leq b/a \leq 1$ $K_t = \sigma_{max} / \sigma$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.62 p. 333 § 4.5.3 p. 227).
2. J. Sobey *Stress Concentration Factors for Rounded Rectangular Holes in Infinite Sheets*, ARC R&M 1963, 3407, Her Majesties Stationery Office, London.
3. ESDU (Engineering Science Data Unit), *Stress Concentrations*, London, 1970.

7.3 Прорезь с полукруглыми концами в пластине конечной ширины

7.3.1 Растяжение

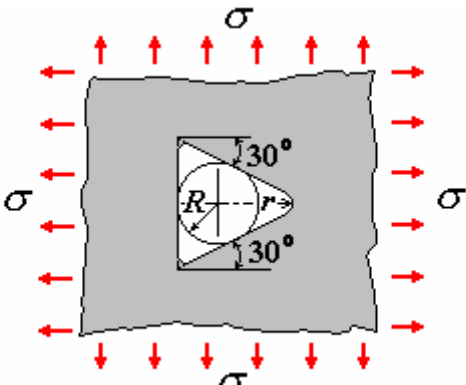
	Информация и ограничения
	$1.0 \leq a/r \leq 4.0$ $0 \leq a/H \leq 0.5$ $K_{tg} = \sigma_{\max} / \sigma$ $K_{In} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = \sigma / (1 - 2a/H)$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.51 p. 320).
2. http://www.stacieglass.com/scf/symmetric_notch_with_circular_ends.html

7.4 Треугольное отверстие со скругленными краями в неограниченной пластине

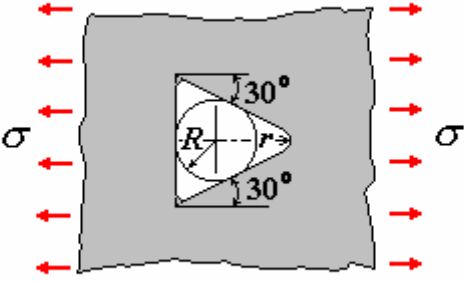
7.4.1 Однородное двухосное растяжение

	Информация и ограничения
	$0.25 \leq r/R \leq 0.75$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.65a p. 340 § 4.5.6 p. 228).
2. W.H.Wittrick *Stress Concentrations for Uniformly Reinforced Equilateral Triangular Holes with Rounded Corners*, 1963, Aeronaut. Q., 14, p. 254.

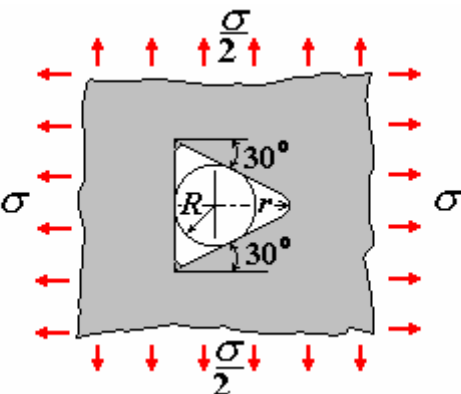
7.4.2 Растяжение

	Информация и ограничения
	$0.25 \leq r / R \leq 0.75$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.65a p. 340 § 4.5.6 p. 228)
2. W.H.Wittrick *Stress Concentrations for Uniformly Reinforced Equilateral Triangular Holes with Rounded Corners*, 1963, Aeronaut. Q., 14, p. 254.

7.4.3 Неоднородное двухосное растяжение

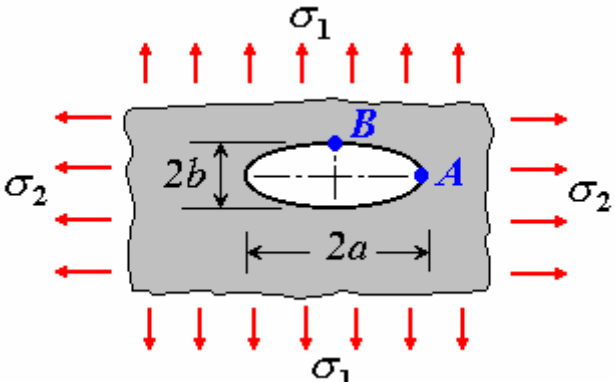
	Информация и ограничения
	$0.25 \leq r / R \leq 0.75$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.65a p. 340 § 4.5.6 p. 228)
2. W.H.Wittrick *Stress Concentrations for Uniformly Reinforced Equilateral Triangular Holes with Rounded Corners*, 1963, Aeronaut. Q., 14, p. 254.

7.5 Одиночное эллиптическое отверстие в неограниченной пластине

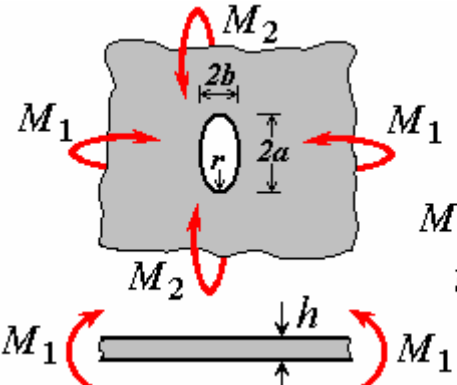
7.5.1 Двухосное растяжение

	<p>Информация и ограничения</p> $0.25 \leq a/b \leq 4$ $-1 \leq \sigma_1/\sigma_2 \leq 1$ $K_{tA} = \sigma_A / \sigma_1$ $K_{tB} = \sigma_B / \sigma_1$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.54 p. 323 § 4.4.3 p. 215).

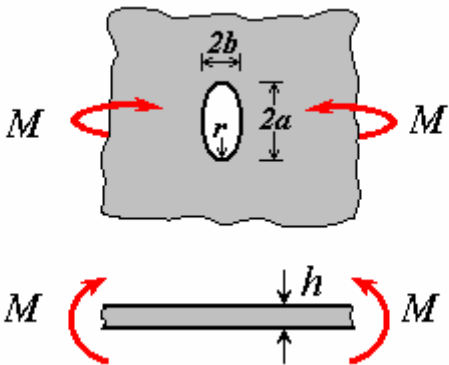
7.5.2 Цилиндрический изгиб

 <p> $M_2 = \nu M_1$ $\nu = 0.3$ </p>	<p>Информация и ограничения</p> $0.2 \leq a/b \leq 5$ $2a/h > 5$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$ $\sigma = 6M_1 / h^2$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.85 p. 361 § 4.6.6 p. 241).
2. Н. Neuber *Theory of Notch Stresses: principles for exact calculation of strength with reference to structural form and material*, 2nd ed., Berlin, Springer-Verlag, 1958.
3. Н.Nisitani *Method of Approximate Calculation for Interference of Notch Effect and its Application*, Bull. Japan Soc. Mech. Eng., 1968, 11, p. 725.

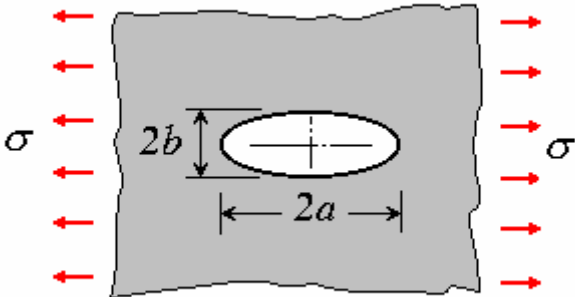
7.5.3 Простой изгиб

	Информация и ограничения
	$0.2 \leq a/b \leq 5$ $2a/h > 5$ $K_t = \sigma_{\max} / \sigma$ $\sigma = 6M/h^2$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.85 p. 361 § 4.6.6 p. 241).
2. Н. Neuber *Theory of Notch Stresses: principles for exact calculation of strength with reference to structural form and material*, 2nd ed., Berlin, Springer-Verlag, 1958.
3. Н.Nisitani *Method of Approximate Calculation for Interference of Notch Effect and its Application*, Bull. Japan Soc. Mech. Eng., 1968, 11, p. 725.

7.5.4 Растяжение вдоль длинной оси эллипса

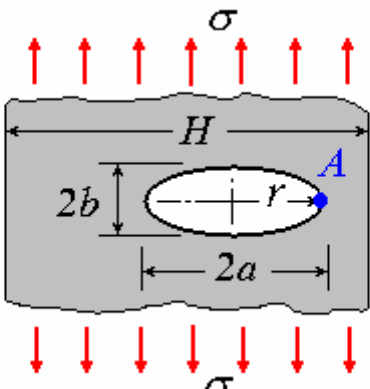
	Информация и ограничения
	$0 \leq a/b \leq 10$ $K_{tg} = \sigma_{\max} / \sigma$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.50 p. 319 § 4.4.1 p. 213).
2. Г.В.Колосов *Об одном приложении теории функций комплексного переменного к плоской задаче математической теории упругости. Докторская диссертация*, Санкт-Петербург, 1909, 187 с.
3. С.Е.Inglis *Stresses in a Plate Due to the Presence of Cracks and Sharp Corners*, Trans. Inst. Nav. Arch., 1913, Eng., 95, 415.

7.6 Одиночное эллиптическое отверстие в пластине конечной ширины

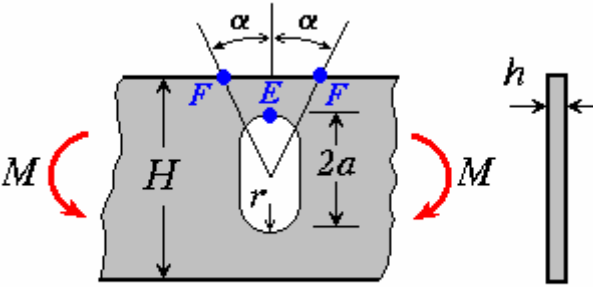
7.6.1 Растяжение

	<p>Информация и ограничения</p> $1 \leq a/b \leq 8$ $0 \leq 2a/H \leq 1$ $\sigma_{\max} = \sigma_A$ $K_{\text{tn}} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = \sigma / (1 - 2a/H)$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.51 p. 320 § 4.4.1 p. 213).
2. M.Isida *Form Factors of a Strip with an Elliptic Hole in Tension and Bending*, Scientific Papers of Faculty of Engrg., Tokushima University, 1953, 4, p. 70.
3. M.Isida *On the Tension of a Strip with a Central Elliptic Hole*, Trans. Japan Soc. Mech. Eng., 1955, 21, p. 507-523.

7.6.2 Изгиб в плоскости

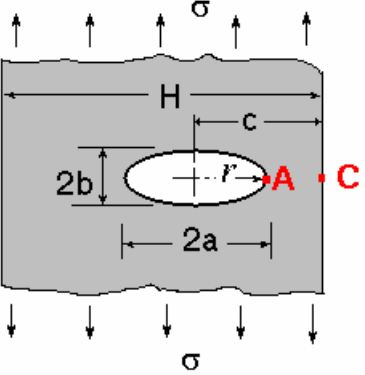
	<p>Информация и ограничения</p> $1 \leq a/b \leq 2$ $0.4 \leq 2a/H \leq 1$ $K_{\text{tn}} = \sigma_{\max} h(H^3 - 8a^3) / 12Ma$
---	---

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (Chart 4.81 p. 357 § 4.6.3 p. 240).
2. M.Isida *Form factors of a strip with an elliptic hole in tension and bending*, Scientific papers Of Engrg., Tokushima University, 1953, 4, 70.

7.7 Эксцентричное эллиптическое отверстие в пластине конечной ширины

7.7.1 Растяжение

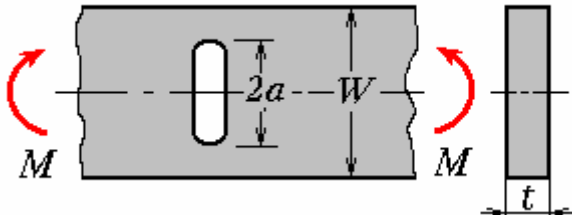
	Информация и ограничения
	$1 \leq a/b \leq 8$ $0 \leq a/c \leq 1$ $\sigma_{\max} = \sigma_A$ $K_{In} = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{nom}}$ $\sigma_{\text{nom}} = \sigma / (1 - 2a/H)$

Литература

1. W.D.Pilkey *Peterson's Stress Concentration Factors*, 2nd edition, John Wileys and Sons Inc, 2000, 508 pp. (chart 4.51, p.320 § 4.4.1, p.215).
2. M.Isida *Form factors of a strip with an elliptic hole in tension and bending*, Scientific papers Of Engrg., Tokushima University, 1953, 4, 70.
3. M.Isida *On a tension of a strip with a central elliptichole*, Trans. Japan Soc. Mech, Eng., 1955, 21, 514.

8. Коэффициенты интенсивности напряжений

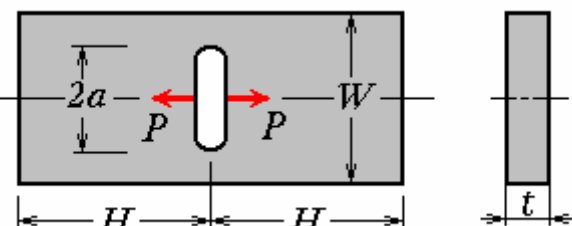
8.1 Полоса с центральной поперечной трещиной при изгибе

	<p>Ограничения</p> $a \leq W / 2.$
---	------------------------------------

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.1. Под ред. Ю.Мураками. — М.: Мир.— 1990 г.

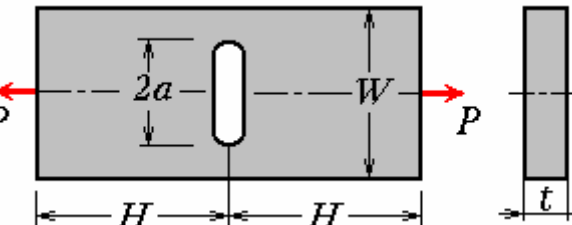
8.2 Прямоугольная пластина с центральной трещиной при действии на ее берегах сосредоточенных нормальных растягивающих сил

	<p>Ограничения</p> $2a/W \leq 0.9;$ $0.5 \leq 2H/W \leq 2.$
---	---

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.2. Под ред Ю.Мураками. — М.: Мир.— 1990 г.

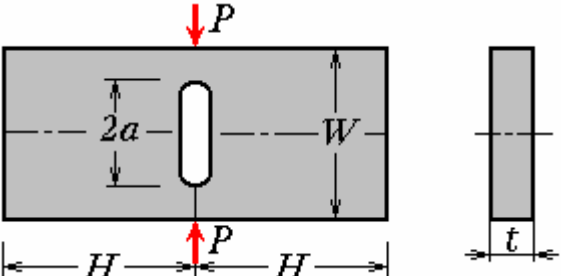
8.3 Прямоугольная пластина с центральной трещиной при действии на внешнем контуре сосредоточенных нормальных растягивающих сил

	<p>Ограничения</p> $2a/W \leq 0.7;$ $0.5 \leq 2H/W \leq 2.$
---	---

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.3. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

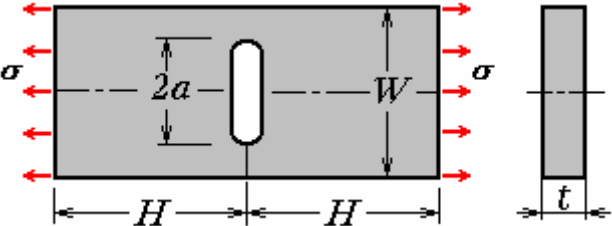
8.4 Прямоугольная пластина с центральной трещиной при действии на внешнем контуре сосредоточенных продольных сжимающих сил

	<p>Ограничения</p> $2a/W \leq 0,7;$ $0,5 \leq 2H/W \leq 2.$
---	---

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.4. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

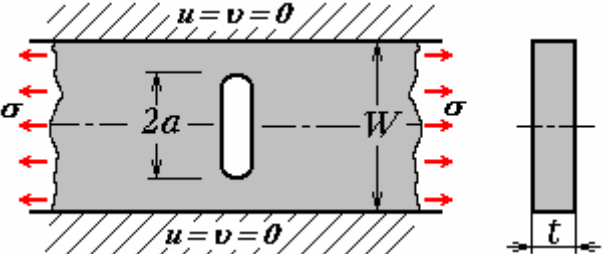
8.5 Прямоугольная пластина с центральной трещиной при равномерном растяжении или смещении краёв

	<p>Ограничения</p> $2a/W \leq 0,7;$ $0,4 \leq 2H/W \leq 1,8.$
---	---

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.5. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

8.6 Полоса с центральной поперечной трещиной и закреплёнными краями при растяжении

	<p>Ограничения</p> $2a/W \leq 1.$
---	-----------------------------------

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.7. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

8.7 Полоса с эксцентрично расположенной поперечной трещиной при растяжении

	<p>Ограничения</p> $0,1 \leq 2a/W \leq 0,9;$ $2e \leq W.$
--	---

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.8. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

8.8 Прямоугольная пластина с эксцентрично расположенной трещиной при равномерном растяжении по нормали к линии трещины

	<p>Ограничения</p> $0,1 \leq 2a/(W-2e) \leq 0,6;$ $2e/W \leq 0,6.$
--	--

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.9. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

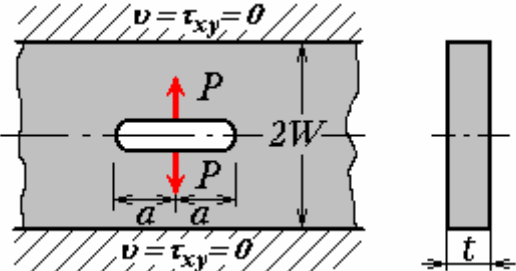
8.9 Полоса с центральной продольной трещиной, нагруженной сосредоточенными нормальными растягивающими силами в центре

	<p>Ограничения</p> $0,5 \leq W/a \leq 6.$
--	---

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.10. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

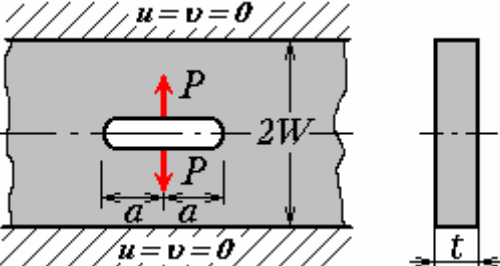
8.10 Полоса с шарнирно закреплёнными краями и центральной продольной трещиной, нагруженной сосредоточенными нормальными растягивающими силами в центре

	<p>Ограничения</p> $1 \leq W/a \leq 6.$
---	---

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.11. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

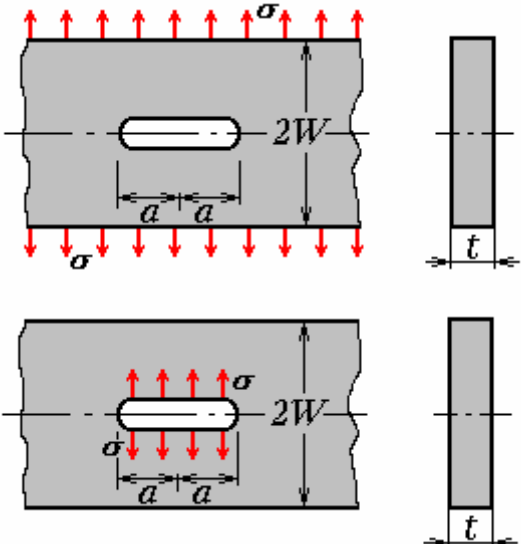
8.11 Полоса с заземлёнными краями и центральной продольной трещиной, нагруженной сосредоточенными нормальными растягивающими силами в центре

	<p>Ограничения</p> $1 \leq W/a \leq 6.$
---	---

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.12. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

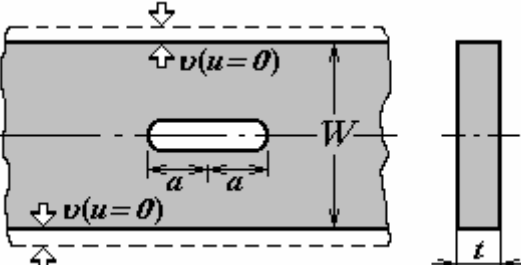
8.12 Полоса с центральной продольной трещиной при действии равномерного растяжения на внешнем контуре или равномерного внутреннего давления

	Ограничения
	$a/W \leq 1.$

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.13. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

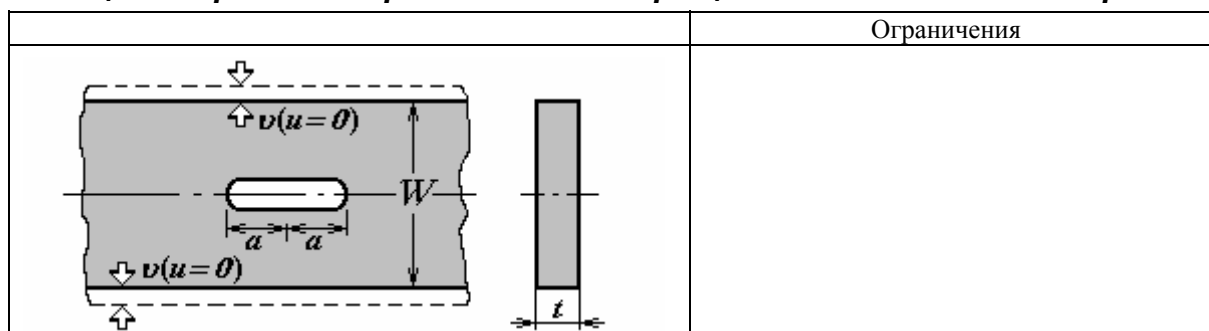
8.13 Полоса с центральной продольной трещиной при равномерном смещении закреплённых краёв по нормали к линии трещины

	Ограничения
	

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.14. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

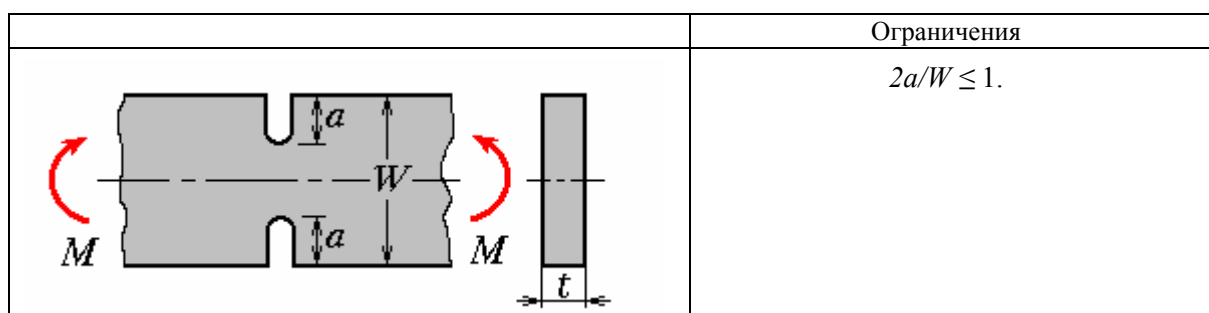
8.14 Полоса с центральной продольной трещиной при равномерном смещении краёв по нормали к линии трещины без сдвиговых напряжений



Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.15. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

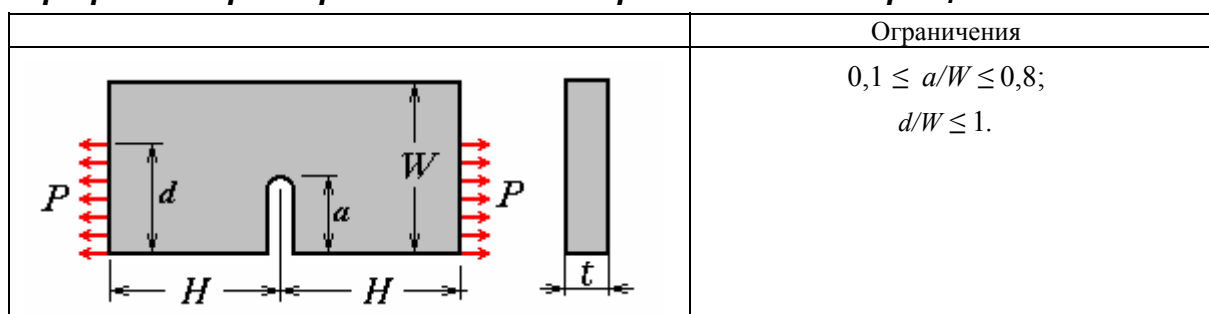
8.15 Полоса с двумя симметричными краевыми трещинами при чистом изгибе



Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.16. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

8.16 Прямоугольная пластина с краевой трещиной на линии симметрии при равномерном растяжении по нормали к линии трещины



Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.17. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

8.17 Полоса с полубесконечной центральной трещиной при постоянном смещении закреплённых граней по нормали к линии трещины

	<p>Ограничения</p>
--	--------------------

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.18. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

8.18 Полоса с полубесконечной центральной трещиной при постоянном смещении граней по нормали к линии трещины без сдвиговых напряжений

	<p>Ограничения</p>
--	--------------------

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.19. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.

8.19 Прямоугольная пластина с краевой трещиной на линии симметрии при смещении закреплённых боковых граней по нормали к линии трещины

	<p>Ограничения</p> <p>$0,1 \leq a/W \leq 1;$ $0,5 \leq L/W \leq 3.$</p>
--	--

Литература

Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений, т.1, п.2.20. Под ред Ю.Мураками. – М.: Мир.— 1990 г.