**Тема: Расчет элементов конструкции на устойчивость**

**Цель:** Выполнить расчет центрально – сжатых стержней на устойчивость.

**Краткие теоретическое сведения.**

Некоторые элементы конструкции, называемые стрежнями, длинна которых гораздо больше их поперечных размеров, под действием сжимающих сил испытывают деформацию продольного изгиба.

Продольным изгибом называется деформация стержня большой длинны от сжимающейся нагрузки в результате потери жесткости или потери упругости.

Нагрузка, при которой стержень теряет устойчивость называется, **критической силой**. Она определяется по **формуле Эйлера**:

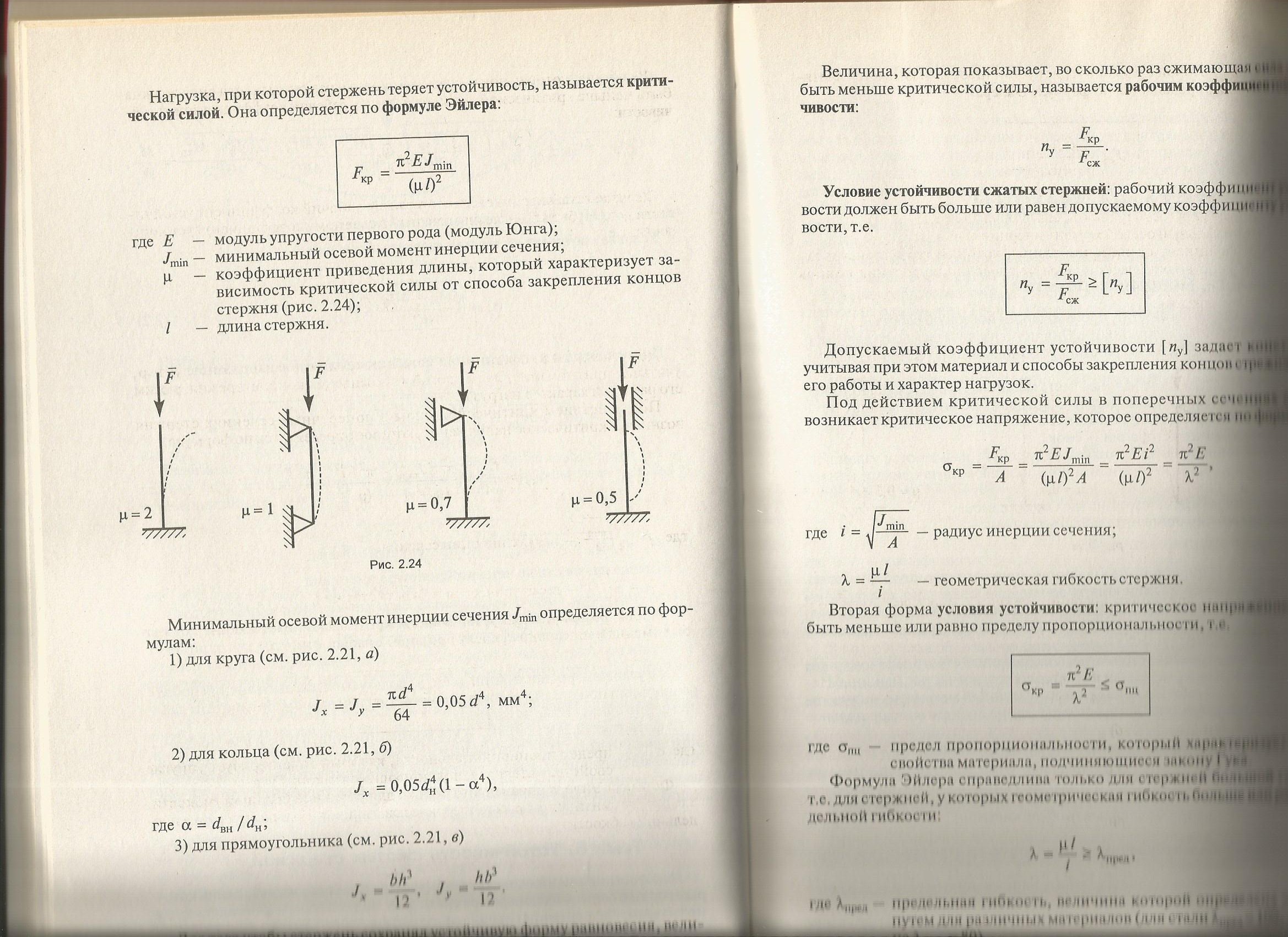
Fкр =

где Е – модуль упругости первого рода (модуль Юнга);

– минимальный осевой момент инерции сечения;

ϻ - коэффициент приведения длинны, который характеризует зависимость критической силы от способа закрепления концов стержня (рис.10.1);

L – длинна стержня.



1 2 3 4

Рис.10.1.

Для того чтобы стержень сохранял устойчивую форму равновесия, величина сжимаемой силы должна быть меньше критической:Fсж ˂ Fкр.

Величина, которая показывает, во сколько раз сжимающая сила должна быть меньше критической силы, называется рабочим **коэффициентом устойчивости:**

ny = .

Условие устойчивости сжатых стержней: рабочий коэффициент устойчивости должен быть больше или равен допускаемому коэффициенту устойчивости, т.е

ny = ≥ [ny]

Допускаемый коэффициент устойчивости [ny] задет конструктор, учитывая при этом материал и способы закрепления концов стержня, режим его работы и характер нагрузок.

Под действием критической силы в поперечных сечениях стержня возникает критическое напряжение, которое определяется по формуле:

σкр = = = = ,

где i = - радиус инерции сечения;

λ = - геометрическая гибкость стержня.

Вторая формула условия устойчивости: критическое напряжение должно быть меньше или равно пределу пропорциональности, т.е.

где σпц – предел пропорциональности, который характеризует упругие свойства материала, подчиняющиеся закону Гука.

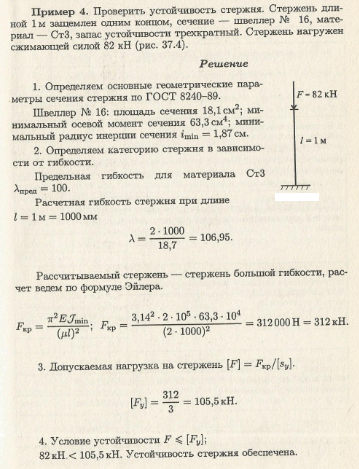
Формула Эйлера справедлива только для стержней большой гибкости, т.е. для стержней, у которых геометрическая гибкость больше или равна предельной гибкости:

где λпред - предельная гибкость, величина которая определена опытным путем для различных материалов (для стали λпред=100; для чугуна λпред=80).

**Пример:**

Проверить устойчивость стержня. Стержень длинной 1м защемлен одним концом и нагружен сжимающей силой 82кН.

Решение:

****

**Исходные данные.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № схемы | F,кН | L,м | № швеллера |
| 3 | 40 | 1м | 26 |