

Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов

К центрально сжатым элементам условно относят: промежуточные колонны зданий и сооружений, верхние пояса ферм, загруженных по узлам, восходящие раскосы и стойки ферм.

Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов

К центрально сжатым элементам условно относят: промежуточные колонны зданий и сооружений, верхние пояса ферм, загруженных по узлам, восходящие раскосы и стойки ферм.

В действительности, по ряду причин (несовершенство геометрических форм элементов конструкций, отклонение их реальных размеров от проектных, неоднородности бетона и т.д.) происходит внецентренное сжатие со случайными эксцентриситетами.

Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов

К центрально сжатым элементам условно относят: промежуточные колонны зданий и сооружений, верхние пояса ферм, нагруженных по узлам, восходящие раскосы и стойки ферм.

В действительности, по ряду причин (несовершенство геометрических форм элементов конструкций, отклонение их реальных размеров от проектных, неоднородности бетона и т.д.) происходит внецентренное сжатие со случайными эксцентриситетами.

Сжатые элементы со случайными эксцентриситетами выполняют чаще квадратными или прямоугольными, реже круглыми, многогранными или двутавровыми .

Размеры поперечного сечения квадратных и прямоугольных колонн назначают кратными **50мм**, а при размере **более 500мм кратными 100мм**.

Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов

К центрально сжатым элементам условно относят: промежуточные колонны зданий и сооружений, верхние пояса ферм, нагруженных по узлам, восходящие раскосы и стойки ферм.

В действительности, по ряду причин (несовершенство геометрических форм элементов конструкций, отклонение их реальных размеров от проектных, неоднородности бетона и т.д.) происходит внецентренное сжатие со случайными эксцентриситетами.

Сжатые элементы со случайными эксцентриситетами выполняют чаще квадратными или прямоугольными, реже круглыми, многогранными или двутавровыми .

Размеры поперечного сечения квадратных и прямоугольных колонн назначают кратными *50мм*, а при размере *более 500мм* кратными *100мм*.

Монолитные колонны с поперечными *менее 250мм* применять не рекомендуется из-за сложности обеспечения необходимого качества бетонирования.

Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов

В условиях внецентренного сжатия находятся колонны одноэтажных производственных зданий, верхние пояса безраскосных ферм, стены прямоугольных в плане резервуаров, в том числе подземных. В них действуют M , N , Q .

Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов

В условиях внецентренного сжатия находятся колонны одноэтажных производственных зданий, верхние пояса безраскосных ферм, стены прямоугольных в плане резервуаров, в том числе подземных. В них действуют M, N, Q .

Расстояние между продольной осью элемента и осью приложения сжимающей силы называется эксцентриситетом.

Для статически определимых конструкций значение эксцентриситета:

$e_0 = M / N + e_a$, где e_a – случайный эксцентриситет.

Для статически неопределимых конструкций:

$$e_0 = M / N \geq e_a$$

Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов

В условиях внецентренного сжатия находятся колонны одноэтажных производственных зданий, верхние пояса безраскосных ферм, стены прямоугольных в плане резервуаров, в том числе подземных. В них действуют M, N, Q .

Расстояние между продольной осью элемента и осью приложения сжимающей силы называется эксцентриситетом.

Для статически определимых конструкций значение эксцентриситета:

$e_0 = M / N + e_a$, где e_a – случайный эксцентриситет.

Для статически неопределимых конструкций:

$$e_0 = M / N \geq e_a$$

Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов

В условиях внецентренного сжатия находятся колонны одноэтажных производственных зданий, верхние пояса безраскосных ферм, стены прямоугольных в плане резервуаров, в том числе подземных. В них действуют M, N, Q .

Расстояние между продольной осью элемента и осью приложения сжимающей силы называется эксцентриситетом.

Для статически определимых конструкций значение эксцентриситета:

$e_0 = M / N + e_a$, где e_a – случайный эксцентриситет.

Для статически неопределимых конструкций:

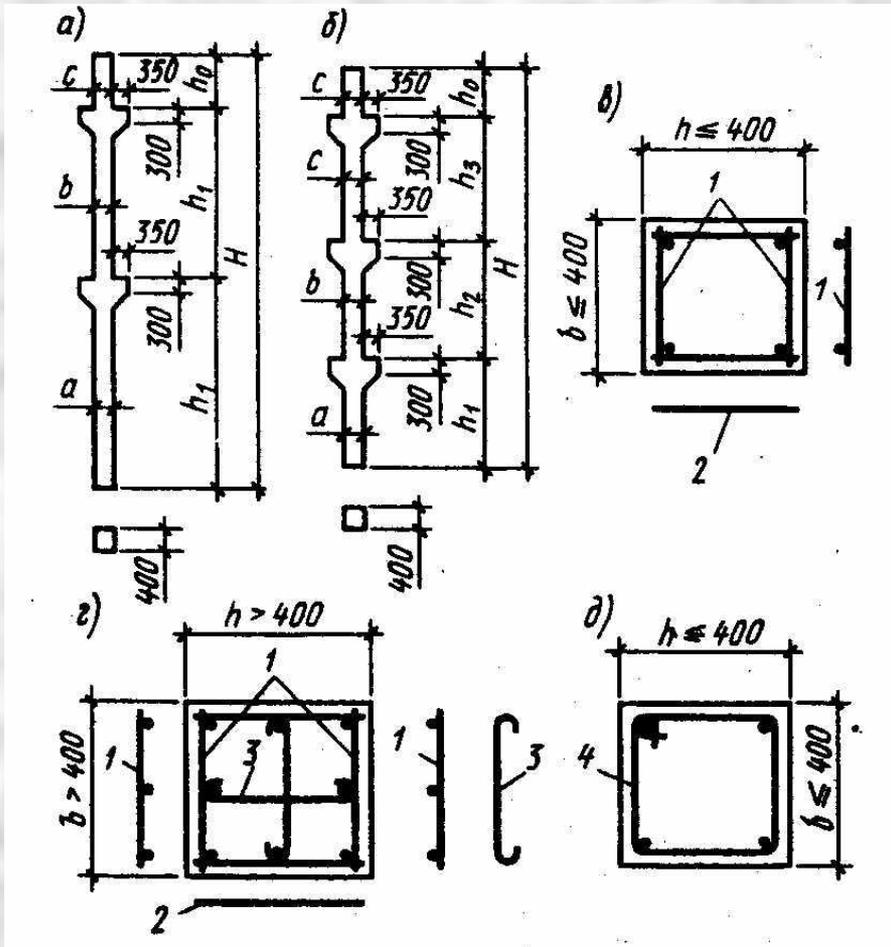
$$e_0 = M / N \geq e_a$$

Случайный эксцентриситет принимается:

$$e_a \geq \frac{l}{600}; \quad e_a \geq \frac{h}{30};$$

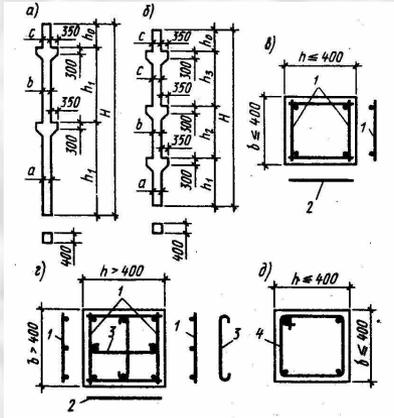
кроме того, для сборных конструкций: $e_a \geq 10 \text{ мм}$

Колонны



a – длиной на два этажа; *б* – длиной на три этажа; *в, г, д* – армирование колонн со случайными эксцентриситетами; 1 – сварные плоские каркасы; 2 – соединительные стержни; 3 – шпильки; 4 – хомуты вязаных каркасов

Колонны

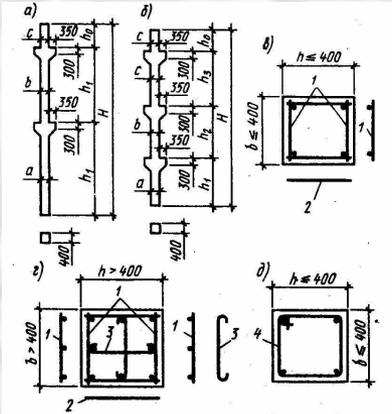


а – длиной на два этажа; *б* – длиной на три этажа; *в*, *г*, *д* – армирование колонн со случайными эксцентриситетами; 1 – сварные плоские каркасы; 2 – соединительные стержни; 3 – шпильки; 4 – хомуты вязаных каркасов

Для сжатых элементов применяют бетон *не ниже В15*, а для сильно нагруженных - *не менее В25*.

Диаметр стержней продольной арматуры колонн *12...40мм*, класс арматуры *А400 (А-III)*, класс поперечной арматуры *А400 (А-III)*, *А300 (А-II)*, *А240 (А-I)*, *Вр500 (Вр-I)*.

Колонны



a – длиной на два этажа; *б* – длиной на три этажа; *в, г, д* – армирование колонн со случайными эксцентриситетами; 1 – сварные плоские каркасы; 2 – соединительные стержни; 3 – шпильки; 4 – хомуты вязаных каркасов

Для сжатых элементов применяют бетон *не ниже B15*, а для сильно нагруженных - *не менее B25*.

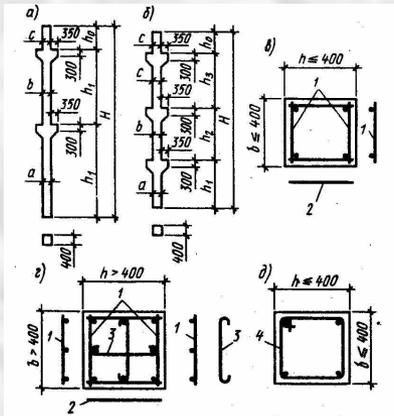
Диаметр стержней продольной арматуры колонн *12...40мм*, класс арматуры *A400 (A-III)*, класс поперечной арматуры *A400 (A-III)*, *A300 (A-II)*, *A240 (A-I)*, *Vp500 (Vp-I)*.

Коэффициент армирования элементов сжатых со случайными эксцентриситетами определяют по формуле:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0}$$

где A_s – суммарная площадь сечений продольных стержней (в практике обычно⁴⁴ принимают *не более 3%*¹¹).

Колонны



a – длиной на два этажа; *б* – длиной на три этажа; *в, г, д* – армирование колонн со случайными эксцентриситетами; 1 – сварные плоские каркасы; 2 – соединительные стержни; 3 – шпильки; 4 – хомуты вязаных каркасов

Для сжатых элементов применяют бетон *не ниже В15*, а для сильно нагруженных - *не менее В25*.

Диаметр стержней продольной арматуры колонн *12...40мм*, класс арматуры *A400 (A-III)*, класс поперечной арматуры *A400 (A-III)*, *A300 (A-II)*, *A240 (A-I)*, *Вр500 (Вр-I)*.

Коэффициент армирования элементов сжатых со случайными эксцентриситетами определяют по формуле:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0}$$

где A_s – суммарная площадь сечений продольных стержней (в практике обычно принимают *не более 3%*).

Армирование внецентренно сжатых стержней составляет *0,5...1,2%* площади сечения элемента.

Колонны

Для сжатых элементов применяют бетон *не ниже В15*, а для сильно нагруженных - *не менее В25*.

Диаметр стержней продольной арматуры колонн *12...40мм*, класс арматуры *A400 (A-III)*, класс поперечной арматуры *A400 (A-III)*, *A300 (A-II)*, *A240 (A-I)*, *Bp500 (Bp-I)*.

Коэффициент армирования элементов сжатых со случайными эксцентриситетами определяют по формуле:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0}$$

где A_s – суммарная площадь сечений продольных стержней (в практике обычно принимают *не более 3%*).

Армирование внецентренно сжатых стержней составляет *0,5...1,2%* площади сечения элемента.

Продольные стержни размещают вблизи коротких граней поперечного сечения элемента:

- арматуру S с площадью сечения A_s у грани, более удаленной от сжимающей силы,
- арматуру S' с площадью сечения A'_s у грани, расположенной ближе к продольной силе.

Колонны

Коэффициент армирования элементов сжатых со случайными эксцентриситетами определяют по формуле:
$$\mu = \frac{A_s}{bh_0}$$

где A_s – суммарная площадь сечений продольных стержней (в практике обычно принимают *не более 3%*).

Армирование внецентренно сжатых стержней составляет *0,5...1,2%* площади сечения элемента.

Продольные стержни размещают вблизи коротких граней поперечного сечения элемента:

- арматуру S с площадью сечения A_s у грани, более удаленной от сжимающей силы,
- арматуру S' с площадью сечения A'_s у грани, расположенной ближе к продольной силе.

Если площади сечения арматуры S и S' одинаково, то армирование называют симметричным.

Симметричное армирование удобнее.

Колонны

Минимальная площадь сечения продольной арматуры S и S' во внецентренно сжатых элементах принимается:

- $\mu_{min} = 0,1\%$ при гибкости $\lambda = l_0 / i \leq 17$ (для прямоугольных сечений $\lambda = l_0 / h \leq 5$);
- $\mu_{min} = 0,25\%$ при гибкости $\lambda = l_0 / i \geq 87$ (для прямоугольных сечений $\lambda = l_0 / h \geq 25$);
- для промежуточных значений μ_{min} определяют по интерполяции.

Колонны

Минимальная площадь сечения продольной арматуры S и S' во внецентренно сжатых элементах принимается:

- $\mu_{min} = 0,1\%$ при гибкости $\lambda = l_0 / i \leq 17$ (для прямоугольных сечений $\lambda = l_0 / h \leq 5$);
- $\mu_{min} = 0,25\%$ при гибкости $\lambda = l_0 / i \geq 87$ (для прямоугольных сечений $\lambda = l_0 / h \geq 25$);
- для промежуточных значений μ_{min} определяют по интерполяции.

Гибкость сжатых элементов принимается не более $\lambda \leq 200$, а для колонн зданий $\lambda \leq 120$.

Рабочие стержни располагают как можно ближе к верхней поверхности элемента, толщина защитного слоя бетона должна быть не менее диаметра и **не менее 20мм.**

Колонны

Минимальная площадь сечения продольной арматуры S и S' во внецентренно сжатых элементах принимается:

- $\mu_{min} = 0,1\%$ при гибкости $\lambda = l_0 / i \leq 17$ (для прямоугольных сечений $\lambda = l_0 / h \leq 5$);
- $\mu_{min} = 0,25\%$ при гибкости $\lambda = l_0 / i \geq 87$ (для прямоугольных сечений $\lambda = l_0 / h \geq 25$);
- для промежуточных значений μ_{min} определяют по интерполяции.

Гибкость сжатых элементов принимается не более $\lambda \leq 200$, а для колонн зданий $\lambda \leq 120$.

Рабочие стержни располагают как можно ближе к верхней поверхности элемента, толщина защитного слоя бетона должна быть не менее диаметра и *не менее 20мм*.

Колонны сечения до **400×400мм** можно армировать четырьмя продольными стержнями.

Наименьше расстояние между ними в свету допускается **50мм** при вертикальном бетонировании, при горизонтальном бетонировании – **25мм** для нижней₄₄ и **30мм** для верхней₁₇ арматуры.

Колонны

Расстояние между продольными рабочими стержнями должно быть *не более 400мм* .

Расстояние между поперечными стержнями должна быть не более $S \leq 15d$ и *не более 500мм*.

Колонны

Расстояние между продольными рабочими стержнями должно быть *не более 400мм* .

Расстояние между поперечными стержнями должна быть не более $S \leq 15d$ и *не более 500мм*.

Диаметр поперечных стержней сварных каркасов должен удовлетворять условиям свариваемости, диаметр хомутов вязаных каркасов *не менее 6 мм* и *не менее $0,25d$* (d -наибольший диаметр продольной арматуры).

Колонны

Расстояние между продольными рабочими стержнями должно быть *не более 400мм*.

Расстояние между поперечными стержнями должна быть не более $S \leq 15d$ и *не более 500мм*.

Диаметр поперечных стержней сварных каркасов должен удовлетворять условиям свариваемости, диаметр хомутов вязаных каркасов *не менее 6 мм* и *не менее $0,25d$* (d -наибольший диаметр продольной арматуры).

Толщина защитного слоя стержней поперечной арматуры *не менее 15мм* и *не менее d_w* (диаметра поперечной арматуры).

Колонны

Расстояние между продольными рабочими стержнями должно быть *не более 400мм*.

Расстояние между поперечными стержнями должна быть не более $S \leq 15d$ и *не более 500мм*.

Диаметр поперечных стержней сварных каркасов должен удовлетворять условиям свариваемости, диаметр хомутов вязаных каркасов *не менее 6 мм* и *не менее $0,25d$* (d -наибольший диаметр продольной арматуры).

Толщина защитного слоя стержней поперечной арматуры *не менее 15мм* и *не менее d_w* (диаметра поперечной арматуры).

Если насыщение продольной арматурой $S' > 1,5\%$, то расстояние между поперечными стержнями *не более $10d$* и *не более 300мм*.

В местах стыка каркасов на длине перепуска стержней должно быть *не более $10d$* и *не более 300мм*.

Колонны

Расстояние между продольными рабочими стержнями должно быть *не более 400мм*.

Расстояние между поперечными стержнями должна быть не более $S \leq 15d$ и *не более 500мм*.

Диаметр поперечных стержней сварных каркасов должен удовлетворять условиям свариваемости, диаметр хомутов вязаных каркасов *не менее 6 мм* и *не менее $0,25d$* (d -наибольший диаметр продольной арматуры).

Толщина защитного слоя стержней поперечной арматуры *не менее 15мм* и *не менее d_w* (диаметра поперечной арматуры).

Если насыщение продольной арматурой $S' > 1,5\%$, то расстояние между поперечными стержнями *не более $10d$* и *не более 300мм*.

В местах стыка каркасов на длине перепуска стержней должно быть *не более $10d$* и *не более 300мм*.

При армировании внецентренно сжатых элементов плоскими сварными каркасами два крайних каркаса должны быть соединены один с другим для образования пространственного каркаса.

Колонны

Расстояние между продольными рабочими стержнями должно быть *не более 400мм*.

Расстояние между поперечными стержнями должна быть не более $S \leq 15d$ и *не более 500мм*.

Диаметр поперечных стержней сварных каркасов должен удовлетворять условиям свариваемости, диаметр хомутов вязаных каркасов *не менее 6 мм* и *не менее $0,25d$* (d -наибольший диаметр продольной арматуры).

Толщина защитного слоя стержней поперечной арматуры *не менее 15мм* и *не менее d_w* (диаметра поперечной арматуры).

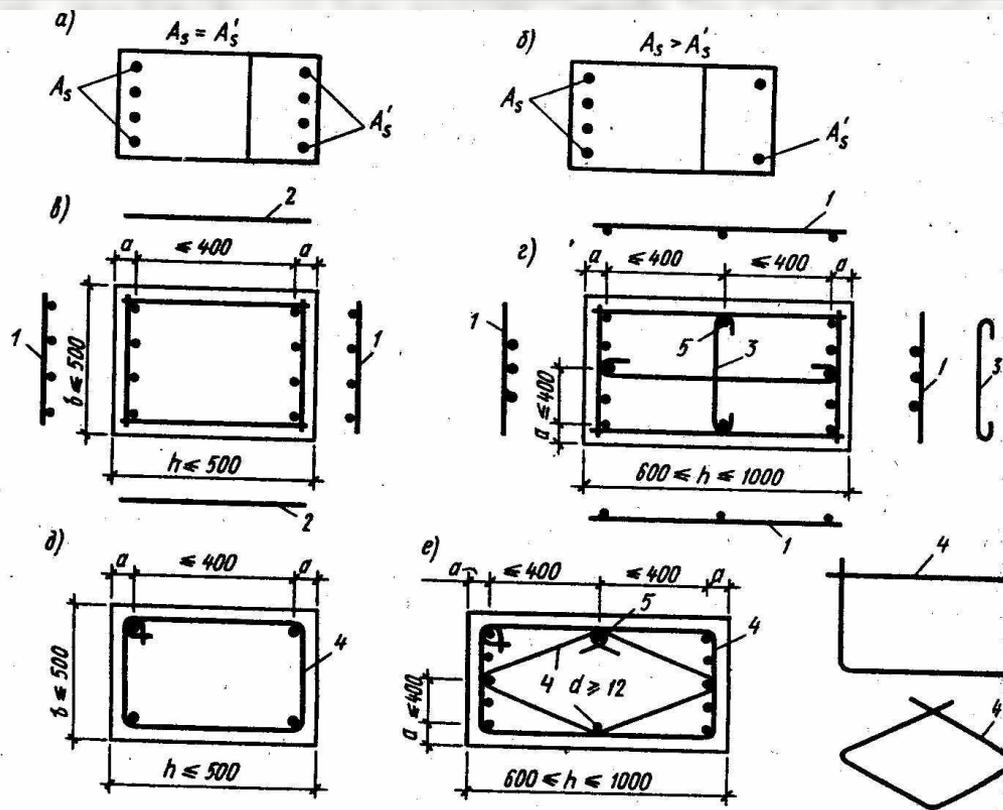
Если насыщение продольной арматурой $S' > 1,5\%$, то расстояние между поперечными стержнями *не более $10d$* и *не более 300мм*.

В местах стыка каркасов на длине перепуска стержней должно быть *не более $10d$* и *не более 300мм*.

При армировании внецентренно сжатых элементов плоскими сварными каркасами два крайних каркаса должны быть соединены один с другим для образования пространственного каркаса.

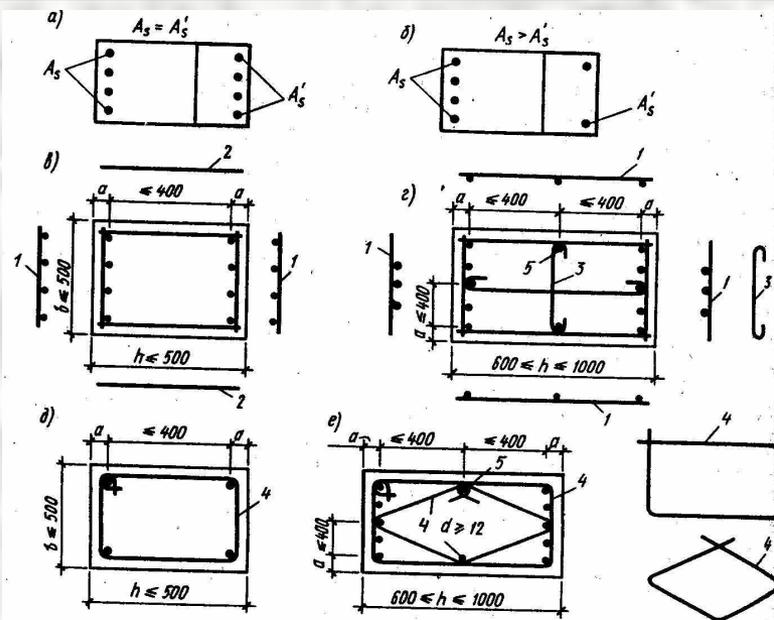
Если крайние плоские каркасы имеют промежуточные продольные стержни, эти стержни *не реже чем через 400мм* по ширине грани элемента должны связываться с продольными стержнями, расположенными у противоположной грани, с помощью шпилек.

Армирование колонн с $e_0 > e_a$



1 – сварные плоские каркасы; 2 – соединительные стержни; 3 – шпильки; 4 – хомуты вязаные; 5 – конструктивная арматура

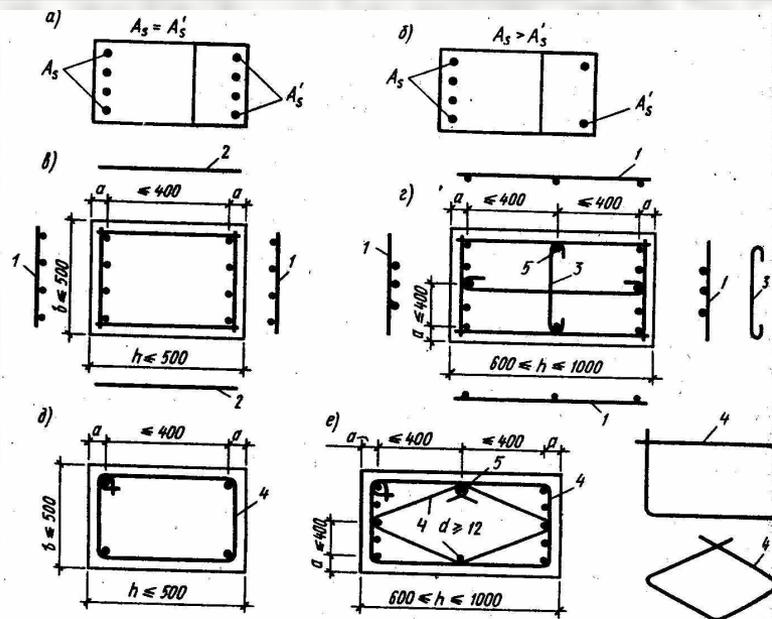
Армирование колонн с $e_0 > e_a$



1 – сварные плоские каркасы; 2 – соединительные стержни; 3 – шпильки; 4 – хомуты вязанные; 5 – конструктивная арматура

При больших размерах сечения элемента рекомендуется устанавливать промежуточные плоские сварные сетки.

Армирование колонн с $e_0 > e_a$

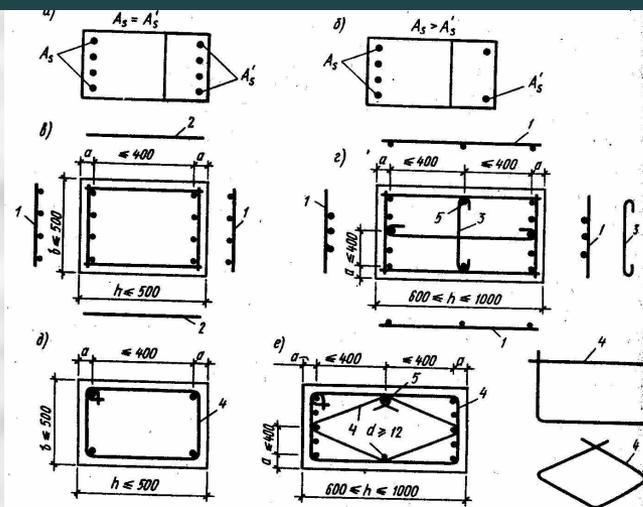


1 – сварные плоские каркасы; 2 – соединительные стержни; 3 – шпильки; 4 – хомуты вязаные; 5 – конструктивная арматура

При больших размерах сечения элемента рекомендуется устанавливать промежуточные плоские сварные сетки.

Конструкции вязаных хомутов должны быть такой, чтобы продольные стержни (по крайней мере через один) располагались в местах перегиба хомутов, а эти перегибы на расстоянии *не более 400 мм* по ширине грани элемента.

Армирование колонн с $e_0 > e_a$



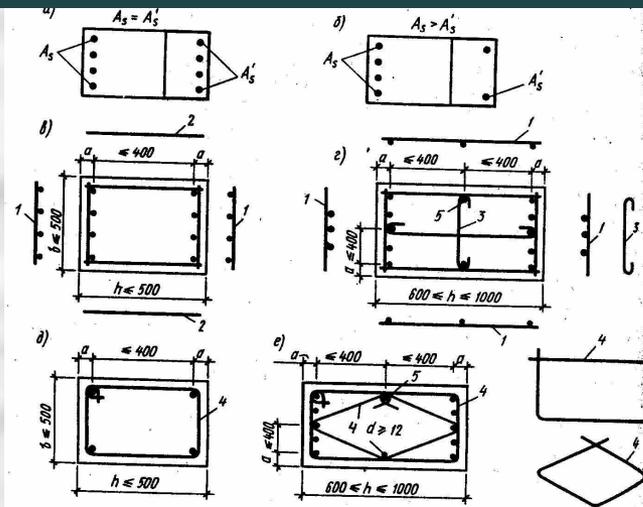
1 – сварные плоские каркасы; 2 – соединительные стержни; 3 – шпильки; 4 – хомуты вязанные; 5 – конструктивная арматура

При больших размерах сечения элемента рекомендуется устанавливать промежуточные плоские сварные сетки.

Конструкции вязаных хомутов должны быть такой, чтобы продольные стержни (по крайней мере через один) располагались в местах перегиба хомутов, а эти перегибы на расстоянии *не более 400мм* по ширине грани элемента.

При ширине грани *не более 400мм* и числе продольных стержней у этой грани не более четырех допускается охват всех продольных стержней одним хомутом.

Армирование колонн с $e_0 > e_a$



При больших размерах сечения элемента рекомендуется устанавливать промежуточные плоские сварные сетки.

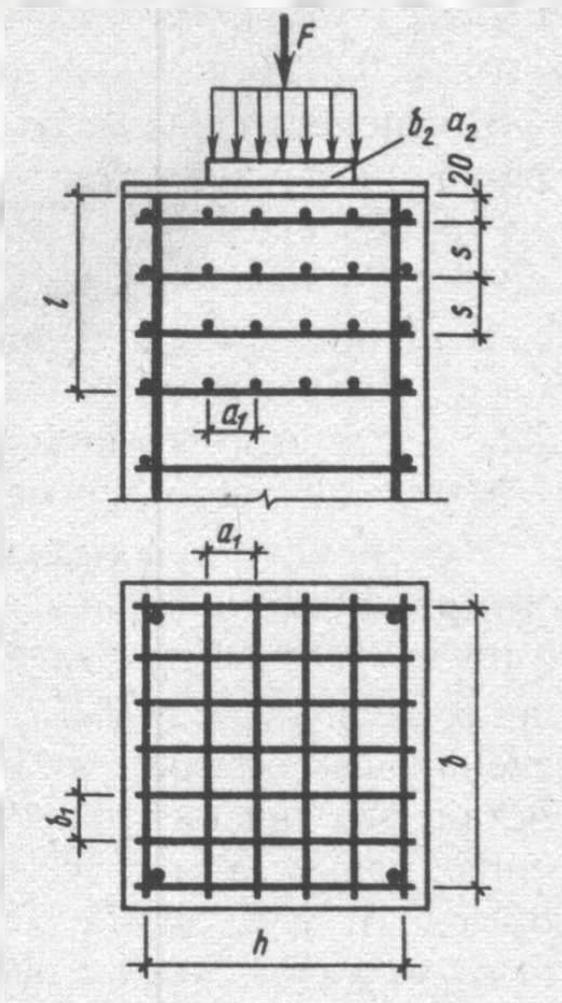
Конструкции вязаных хомутов должны быть такой, чтобы продольные стержни (по крайней мере через один) располагались в местах перегиба хомутов, а эти перегибы на расстоянии **не более 400мм** по ширине грани элемента.

При ширине грани **не более 400мм** и числе продольных стержней у этой грани не более четырех допускается охват всех продольных стержней одним хомутом.

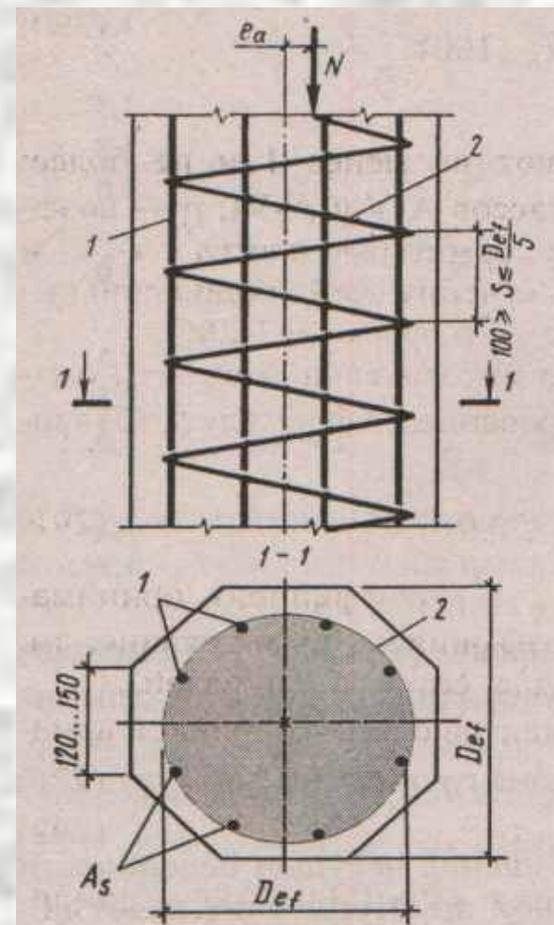
Допускается независимо от ширины грани и числа стержней не располагать промежуточные стержни в перегибах хомутов, если эти стержни стоят от угловых стержней не далее чем на $15d_w$.

На концах вязаных хомутов должны предусматриваться крюки.

Косвенное армирование



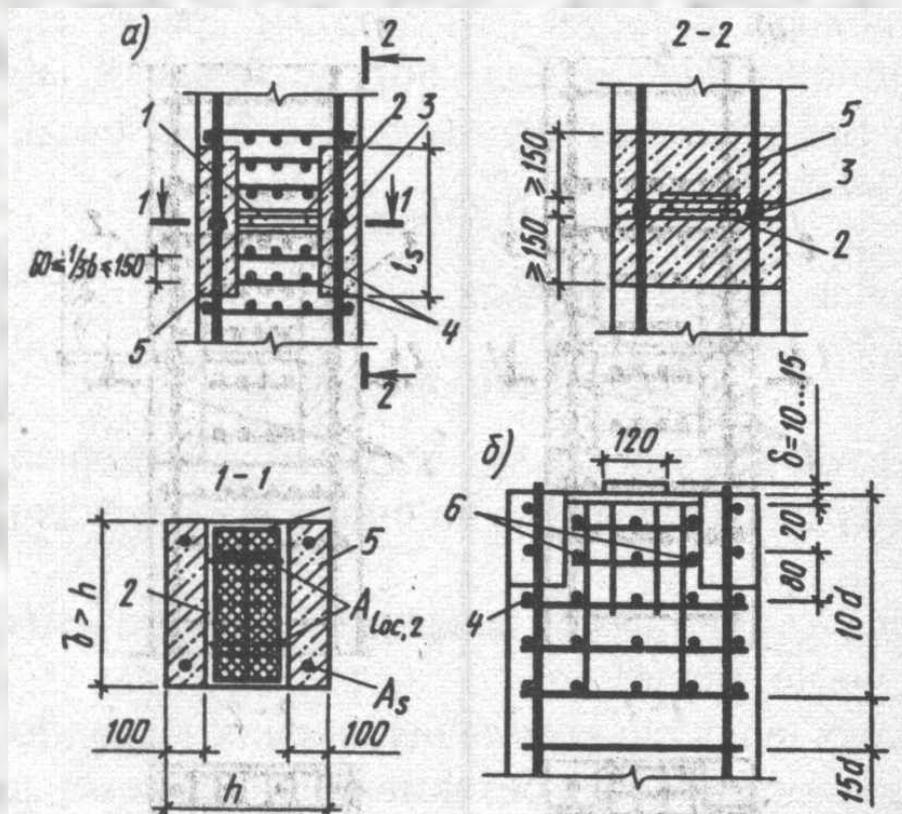
Местное армирование сетками



Расчетная схема колонны со спиральной арматурой

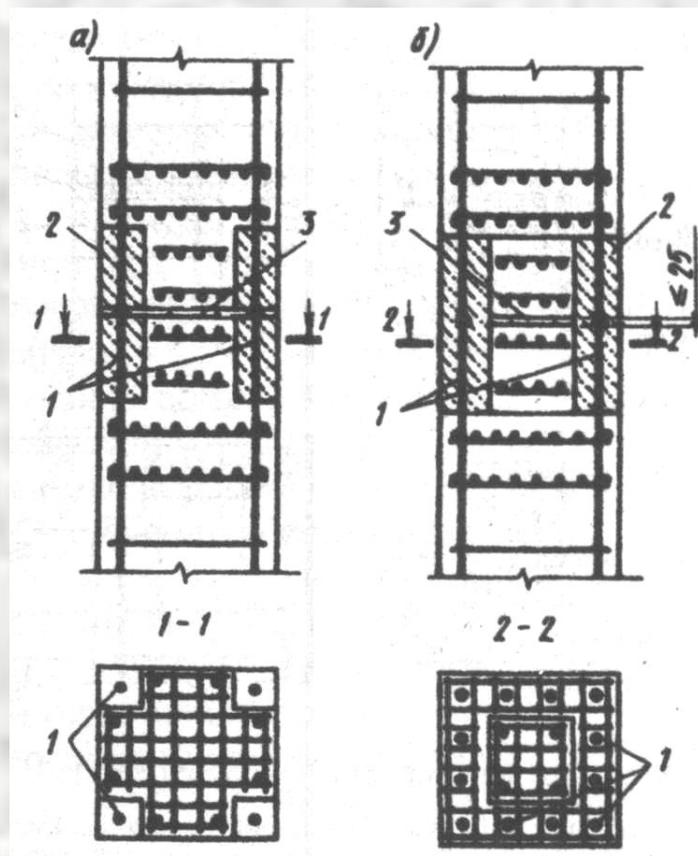
1—продольная(рабочая) арматура;
2 – спиральная арматура

Жесткий стык колонн (тип I)



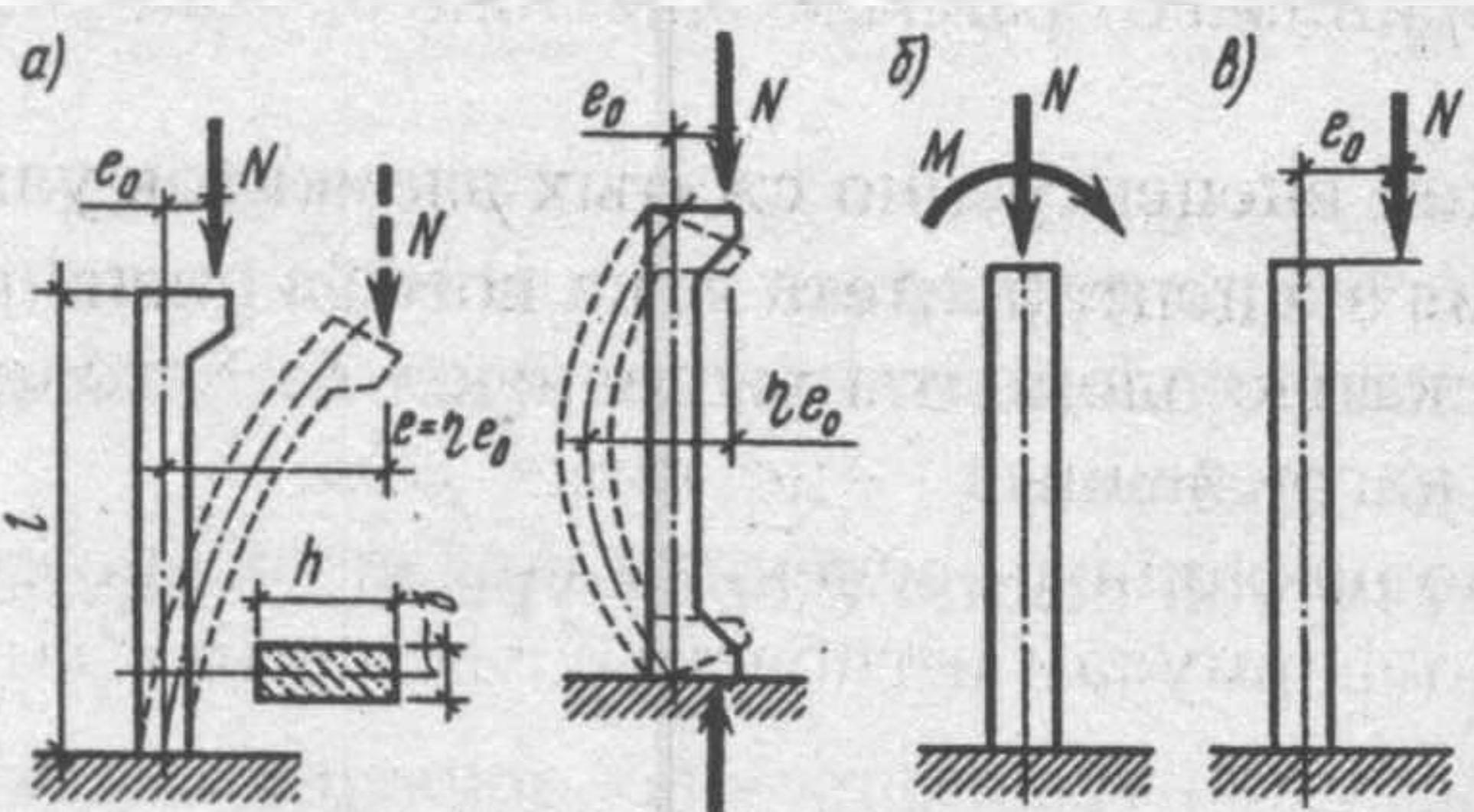
a – схема стыка; *б* – деталь оголовника; *1* – центрирующая прокладка, $d = 5 \dots 10$ мм; *2* – распределительный лист, $d = 5 \dots 10$ мм; *3* – ванная сварка выпусков; *4* – сетки косвенного армирования торца колонны; *5* – бетон замоноличивания; *6* – монтажные стержни диаметром 16 мм из стали Вр-I (В 500) для крепления сеток

Жесткий стык колонн (тип I I)



a – при четырех угловых выпусках; *б* – при выпусках, расположенных по периметру сечения; *1* – арматурные выпуски; *2* – бетон замоноличивания в подрезках; *3* – центрирующая прокладка

Учет влияния прогиба элементов



Влияние прогиба элемента на момент продольной силы (или ее эксцентриситет e_0) учитывается, как правило, путем расчета конструкции по деформированной схеме, принимая во внимание неупругие деформации бетона и арматуры, а также наличие трещин.

Учет влияния прогиба элементов

Влияние прогиба элемента на момент продольной силы (или ее эксцентриситет e_0) учитывается, как правило, путем расчета конструкции по деформированной схеме, принимая во внимание неупругие деформации бетона и арматуры, а также наличие трещин.

Допускается производить расчет конструкции по недеформированной схеме, а влияние прогиба элемента учитывать путем умножения моментов на коэффициенты η_v и η_h в соответствии с формулой:

$$M = M_v \eta_v + M_h \eta_h + M_t$$

Учет влияния прогиба элементов

Влияние прогиба элемента на момент продольной силы (или ее эксцентриситет e_0) учитывается, как правило, путем расчета конструкции по деформированной схеме, принимая во внимание неупругие деформации бетона и арматуры, а также наличие трещин.

Допускается производить расчет конструкции по недеформированной схеме, а влияние прогиба элемента учитывать путем умножения моментов на коэффициенты η_v и η_h в соответствии с формулой:

$$M = M_v \eta_v + M_h \eta_h + M_t$$

где M_v - момент от вертикальных нагрузок, не вызывающих заметных горизонтальных смещений концов;

Учет влияния прогиба элементов

Влияние прогиба элемента на момент продольной силы (или ее эксцентриситет e_0) учитывается, как правило, путем расчета конструкции по деформированной схеме, принимая во внимание неупругие деформации бетона и арматуры, а также наличие трещин.

Допускается производить расчет конструкции по недеформированной схеме, а влияние прогиба элемента учитывать путем умножения моментов на коэффициенты η_v и η_h в соответствии с формулой:

$$M = M_v \eta_v + M_h \eta_h + M_t$$

где M_v - момент от вертикальных нагрузок, не вызывающих заметных горизонтальных смещений концов;

η_v - коэффициент, принимаемый равным:

• для сечений в концах элемента:

– при податливой заделке - 1,0;

– при жесткой заделке - по формуле;

• для сечений в средней трети длины элемента - по формуле;

• для прочих сечений - по линейной интерполяции;

Учет влияния прогиба элементов

Влияние прогиба элемента на момент продольной силы (или ее эксцентриситет e_0) учитывается, как правило, путем расчета конструкции по деформированной схеме, принимая во внимание неупругие деформации бетона и арматуры, а также наличие трещин.

Допускается производить расчет конструкции по недеформированной схеме, а влияние прогиба элемента учитывать путем умножения моментов на коэффициенты η_v и η_h в соответствии с формулой:

$$M = M_v \eta_v + M_h \eta_h + M_t$$

где M_v - момент от вертикальных нагрузок, не вызывающих заметных горизонтальных смещений концов;

η_v - коэффициент, принимаемый равным:

• для сечений в концах элемента:

- при податливой заделке - 1,0;
- при жесткой заделке - по формуле;

• для сечений в средней трети длины элемента - по формуле;

• для прочих сечений - по линейной интерполяции;

M_h - момент от нагрузок, вызывающих горизонтальное смещение концов (ветровых и т.п.);

η_h - коэффициент, определяемый по формуле;

Учет влияния прогиба элементов

M_h - момент от нагрузок, вызывающих горизонтальное смещение концов (ветровых и т.п.);

η_h - коэффициент, определяемый по формуле;

M_t - момент от вынужденных горизонтальных смещений концов (т.е. смещений, не зависящих от жесткости элемента, например, от температурных деформаций перекрытий и т.п.).

Моменты, используемые в настоящем пункте, допускается определять относительно центра тяжести бетонного сечения.

Учет влияния прогиба элементов

Значение коэффициента $\eta_{v(h)}$ при расчете конструкции по недеформированной схеме определяется по формуле

$$\eta_{v(h)} = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$$

где N_{cr} - условная критическая сила, определяемая по формуле

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2}$$

l_0 - расчетная длина элемента, определяемая для коэффициентов η_v и η_h ;

Учет влияния прогиба элементов

D - жесткость железобетонного элемента в предельной стадии, определяемая по формулам: для элементов любой формы сечения

$$D = \frac{0,15E_b I}{\varphi_1(0,3 + \delta_e)} + 0,7E_s I_s$$

для элементов прямоугольного, сечения с арматурой, расположенной у наиболее сжатой и у растянутой (менее сжатой) грани элемента

$$D = E_b b h^3 \left[\frac{0,0125}{\varphi_1(0,3 + \delta_e)} + 0,175 \mu \alpha \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right)^2 \right]$$

Учет влияния прогиба элементов

I и I_s - момент инерции соответственно бетонного сечения и сечения всей арматуры относительно центра тяжести бетонного сечения;

ϕ_l - коэффициент, учитывающий влияние длительного действия нагрузки на прогиб элемента и равный

$$\phi_l = 1 + M_{ll}/M_l \leq 2;$$

M_l и M_{ll} - моменты внешних сил относительно оси, нормальной плоскости изгиба и проходящей через центр наиболее растянутого или наименее сжатого (при целиком сжатом сечении) стержня арматуры, соответственно от действия всех нагрузок и от действия постоянных и длительных нагрузок;

Учет влияния прогиба элементов

$$M_1 = M + N \frac{h_0 - a'}{2} \quad M_{1l} = M_l + N_l \frac{h_0 - a'}{2}$$

δ_e - коэффициент, принимаемый равным e_0/h , но не менее 0,15.

При гибкости элемента $l_0/i < 14$ (для прямоугольных сечений - при $l_0/h < 4$) можно принимать $\eta_{v(h)} = 1,0$.

При $N > N_{cr}$ следует увеличивать размеры сечения.

Учет влияния прогиба элементов

Расчетная длина l_0 принимается равной:

а) при вычислении коэффициента η_v , а также при расчете элемента на действие продольной силы со случайным эксцентриситетом для элементов:

- с шарнирным опиранием на двух концах - $1,0 l$;
- с шарнирным опиранием на одном конце, а на другом конце:
 - с жесткой заделкой – $0,7l$;
 - с податливой заделкой - $0,9l$;
- с заделкой на двух концах:
 - жесткой - $0,5l$;
 - податливой – $0,8l$;
- с податливой заделкой на одном конце и с жесткой заделкой на другом - $0,7l$;

Учет влияния прогиба элементов

- б) при вычислении коэффициента η_h для элементов:
- с шарнирным опиранием на одном конце, а на другом конце
 - с жесткой заделкой - $1,5l$;
 - с податливой заделкой - $2,0l$;
 - с заделкой на двух концах:
 - жесткой - $0,8l$;
 - податливой - $1,2l$;
 - с податливой заделкой на одном конце и с жесткой заделкой на другом - l ;
 - с жесткой заделкой на одном конце и незакрепленным другим концом (консоль) – $2l$.
- Здесь l - расстояние между концами элемента.