

РАСЧЕТ СЖАТЫХ И ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Асанова Гулжанат Оринбековна

АО “Узбекистон темир йуллари”, УК “Куприккурулишлойиха”, инженер

Аннотация. Эта статья посвящена эксцентриковому сжатию и эксцентриковому сжатию материалов, а также некоторой справочной информации о них.

Ключевые слова: железобетонная колонна, динамическая нагрузка, эксцентричное нагружение, разрушающая нагрузка.

Приведены экспериментальные результаты для железобетонных колонн с жестким защемлением при статическом нагружении. Испытание проводилась как при центральном сжатии, так и при разных эксцентриситетах. Получены величины разрушающих нагрузок для разных эксцентриситетов.

К сжатым элементам относятся колонны зданий и сооружений, стойки эстакад, верхние пояса и сжатые элементы решеток ферм, элементы арок и т. д.

В реальных условиях центральное сжатие не происходит, так как всегда возникают небольшие конструктивные или случайные эксцентриситеты и, следовательно, происходит внецентренное сжатие. Причиной возникновения случайного эксцентриситета могут быть: начальное искривление элемента, неточная укладка арматуры, неоднородность свойств бетона по сечению, отклонения фактических размеров от проектных, неточность монтажа сборных конструкций и другие причины. Случайный эксцентриситет принимают равным большему из следующих значений: $1/600$ всей длины элемента или длины между точками закрепления элемента ($e_a=l/600$); $1/30$ высоты сечения элемента ($e_a=h/30$), но не менее 1 см.

Случайные эксцентриситеты учитывают при расчете внецентренно сжатых элементов. Для элементов статически определимых конструкций величину эксцентриситета принимают

$$e_0 = e_{0N} + e_a$$

где $e_0 = M/N$ – эксцентриситет, полученный из статического расчета.

Таким образом, все сжатые элементы можно разделить на две группы: элементы, работающие со случайными эксцентриситетами ($e_0=e_a$) и с расчетными эксцентриситетами ($e_0>e_a$).

Сжатые элементы изготавливают из сборного или монолитного железобетона. Сжатые элементы могут иметь призматическую или ступенчатую формы. Ступенчатые колонны применяют в зданиях с мостовыми кранами. Они состоят из над крановой и подкрановой частей. Призматические стойки применяют в бескрановых зданиях. При

необходимости в стойках устраивают оголовки или короткие консоли для опирания вышележащих конструкций. Размер оголовка принимают не менее 300 мм при одностороннем и не менее 500 мм при двустороннем опирании.

Поперечные сечения сжатых элементов назначают в зависимости от характера их работы. Для элементов, сжатых со случайными эксцентриситетами, применяют преимущественно квадратную, круглую или многоугольную формы поперечного сечения. Поперечные сечения элементов, работающих с расчетными эксцентриситетами, развивают в плоскости действия внешнего момента и принимают прямоугольными, тавровыми и двутавровыми.

Размеры поперечных сечений должны приниматься такими, чтобы гибкость элементов в любом направлении не превышала $\lambda < 200$ (для прямоугольных сечений $\frac{l_{ef}}{h} < 57$), а для колонн зданий $\lambda < 120$ ($\frac{l_{ef}}{h} < 35$).

Предлагаемое решение применимо для расчета прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов прямоугольного сечения с симметричным армированием с учетом влияния прогиба на прочность (несущую способность). Расчетная схема нормального сечения приведена на рисунке. Особенностью предполагаемого метода является то, что вначале вычисляют относительную величину изгибающего момента без учета прогиба железобетонной колонны α_M по уравнению

$$\alpha_M = M / (b \cdot h_0^2 \cdot R_b)$$

где M – изгибающий момент без учета прогиба колонны, кН·м; b – ширина прямоугольного сечения колонны, мм; h_0 – рабочая высота сечения, равная $(h - a)$, мм; R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, МПа.

Затем вычисляют коэффициент увеличения эксцентриситета продольной силы с учетом прогиба железобетонной колонны (η_h) по

уравнению

$$\eta_h = 1 + \alpha_M = 1 + M / (b \cdot h_0^2 \cdot R_b)$$

Где α_M – относительная величина изгибающего момента без учета прогиба железобетонной колонны. Далее определяют расчетный изгибающий момент в опасном сечении, с учетом влияния прогиба железобетонной колонны, по уравнению

$$M_\eta = M \cdot \eta + M_h \cdot \eta_h$$

Где M и M_h – изгибающий момент от вертикальных нагрузок и соответственно от ветровых нагрузок, кН·м; η и η_h – коэффициенты увеличения эксцентриситета от вертикальных нагрузок и соответственно от ветровых нагрузок.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://files.stroyinf.ru/Data1/52/52374/index.htm>
2. https://studme.org/54872/tovarovedenie/raschet_vnetsentrennoszhatyh_beto_nnyh_elementov_predelnym_usiliyam
3. http://sdo.rimsou.ru/pluginfile.php/33767/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%209.pdf