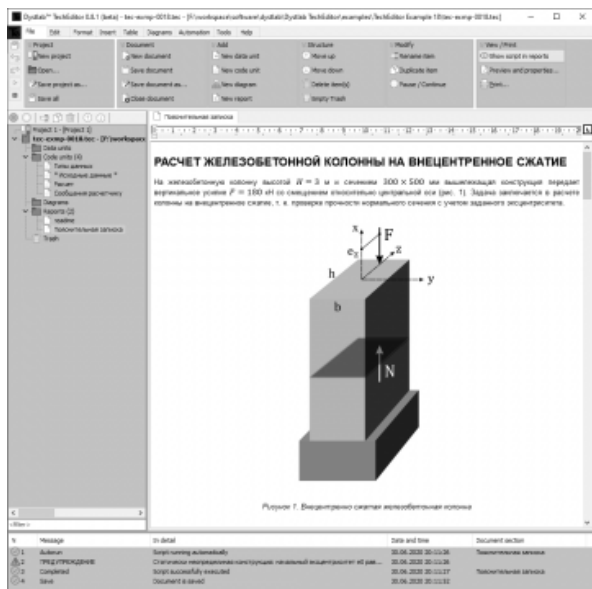


Расчет железобетонной колонны на внецентренное сжатие



Brand: Dystlab™ Software
Product Code: TEC-EXMP-0018

Price: \$ 14.99

Short Description

Документ содержит расчет железобетонной колонны, работающей под вертикальной нагрузкой. Проверка выполняется на внецентренное сжатие, по первой группе предельных состояний.

Description

Этот документ содержит расчет железобетонной колонны, работающей под вертикальной нагрузкой. Проверка выполняется на внецентренное сжатие, по первой группе предельных состояний. Расчетчик может задавать высоту колонны, размеры поперечного сечения, класс бетона, армирование, постоянную и временную нагрузку (отдельно), эксцентриситет силы и другие параметры.

Документ автоматически сигнализирует инженеру, если какой-либо параметр выходит из рекомендуемого диапазона или нарушается логика расчета (например, из-за некорректных исходных данных).

Может использоваться инженерами-проектировщиками ПГС в проектах зданий и сооружений.

{ module 277 }

{module 210}

{module 209}

Справка и поддержка

{module 232}

Лицензия

{module 231}

{module 306}

Specification

General properties	
Material	reinforced concrete
Product language	russian
Scope, knowledge system	
Related knowledge system	mathematics
Related knowledge system	mechanics
Related knowledge system	design
Scope of application	Civil Engineering
Software and product files	
File format	TechEditor document (*.tec)
Operation system	Windows 7, 8, 10 (32/64)
Software	Dystlab TechEditor
Product Standardization and Maintenance	
Compliance (codes)	SP 63.13330.2012

Product Gallery

Проверка прочности элемента

Минусе прочности выделенного сечения элемента круглоугольного сечения имеет вид [1]

$$N + e \leq R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} \cdot A_s (h_0 - \sigma) \quad (1)$$

где

- $N = 180 \text{ кН}$ — продольное усилие в сечении элемента;
- e — эксцентриситет усилия N , мм;
- $R_b = 33 \text{ МПа}$ — расчетное сопротивление сжатию бетона класса B60;
- $\delta = 300 \text{ мм}$ — ширина сечения колонны;
- x — высота сжатой зоны бетона в сечении колонны, мм;
- $h_0 = 440 \text{ мм}$ — рабочая высота сечения колонны;
- $R_{sc} = 350 \text{ МПа}$ — расчетное сопротивление арматуре класса А-III;
- $A_s = 314 \text{ мм}^2$ — площадь поперечного сечения стальной арматуры;
- $\sigma = 60 \text{ мм}$ — расстояние от центра тяжести стальной арматуры до ближайшей грани бетона (рис. 2).

Высота сжатой зоны бетона

Высота сжатой зоны бетона определяется в зависимости от относительной высоты $\xi = \frac{x}{h_0}$, где $\xi_b = 440 \text{ мм}$ — рабочая высота сечения колонны, а также $\xi_b = 0.596$ — предельная относительная высота сжатой зоны бетона [1].
 Высота сжатой зоны составляет:

$$x = 162 \text{ мм} \quad (2)$$

Учет эксцентриситета продольного усилия

Эксцентриситет продольной силы в выражении (1) определяется по формуле [1]

$$e = e_0 \left(1 + \frac{h_0}{2} \right) \quad (3)$$

где

- e_0 — начальный эксцентриситет усилия, мм;
- η — коэффициент, учитывающий влияние продольного изгиба (прогиба) на несущую способность элемента.

Начальный эксцентриситет усилия

Начальный эксцентриситет действия силы F по оси z составляет:

$$e_0 = 50 \text{ мм} \quad (4)$$

В расчетах выделенного сечения железобетонного элемента в начальном эксцентриситете продольной силы следует учитывать случайный эксцентриситет, принимаемый не менее [1]

- $e_{0c} = l/600$, где l — длина элемента, $e_{0c} = 1/600 = 1,667 = 5 \text{ мм}$;
- $e_{0e} = h/30$, где h — высота сечения элемента (диаметр сечения в направлении, перпендикулярном плоскости действия продольной силы), $e_{0e} = 500/30 = 16,7 \text{ мм}$;
- 10 мм .

В данном случае, случайный эксцентриситет составляет

Учет продольного изгиба колонны

Коэффициент, учитывающий влияние прогиба на несущую способность элемента, определяется по формуле [1]

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{M_{01}}{M_{02}}} \quad (5)$$

где M_{01} — упругая критическая сила, определяется по формуле [1]

$$M_{01} = \frac{\pi^2 EI}{l^2} \quad (6)$$

где

- E — жесткость железобетонного элемента в предельной по прочности стадии, $\text{кН}\cdot\text{м}^2$;
- $I_0 = 2I = 2 \cdot 3 = 6 \text{ м}^4$ — расчетная длина элемента для случая вертикальной консоли (колонна жестко закреплена в фундаменте, а в верхней точке свободна).

Жесткость колонны в продольном изгибе определяется формулой [1]

$$EI = k_1 E_c I_c + k_2 E_s I_s \quad (7)$$

где

- коэффициент $k_1 = \frac{0.15}{\sigma_c (0.5 + \delta_c)}$;
- коэффициент $k_2 = 0.7$;
- J, J_s — моменты инерции бетона и продольной арматуры в сечении колонны, соответственно;
- $\sigma_c = 1 + \frac{M_{01}}{M_{02}}$ — коэффициент, учитывающий влияние длительности нагрузки [10];
- $\delta_c = \frac{c_1}{h} = \frac{50}{500} = 0.15$ — относительное значение эксцентриситета продольной силы.

Влияние длительности нагрузки учитываем отношением момента относительно центра наиболее растянутой арматуры элемента (рис. 2)

Влияние длительности нагрузки учитываем отношением момента относительно центра наиболее растянутой арматуры элемента (рис. 2)

Момент M_1 формируется с учетом всех постоянных, длительных и кратковременных нагрузок, действующих на покрытие и передающихся на колонну через внешнюю силу F_1 . Соответственно, момент M_{01} развивается силой F_{01} и действием гибких постоянных и длительных нагрузок (кратковременные нагрузки отсутствуют).

1 — сила для определения моментов; 2 — упругая нагрузка; 3 — учет длительности нагрузки