**Нормативный документ**

СНиП 2.03.01-84

**Бетон**

|  |  |
| --- | --- |
| Класс | B30 |

**Арматура**

|  |  |
| --- | --- |
| Класс продольной | A-III |
| Класс поперечной | A-I |
| Расчетный диаметр продольной, мм | 40 |
| Защитный слой продольной, мм | 20 |
| Привязка продольной, мм | 40 |
| Используемый сортамент продольной | 12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40 |

**Требования**

Расчет по раскрытию трещин

Выделять угловые стержни

Сварной каркас. Модуль уменьшения шага поперечной арматуры 25 мм

Сейсмичность площадки 5 баллов. Рамно-связевая конструктивная схема здания

**Сечение**



Размеры, мм:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| b | 400 |  |  |
| h | 400 |  |  |
| Площадь, см2 | 1600 |  |  |

**Отметки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Высота этажа, мм | 3000 |  |  |
| Высота перекрытия, мм | 200 |  |  |

Отметки, м:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| низа колонны | 0,000 |  |  |
| верха перекрытия | +3,000 |  |  |

**Расчетная длина**

Коэффициенты расчетной длины:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| m X | 1 |  |  |
| m Y | 1 |  |  |

Расчетная длина, мм:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lo X | 3000 |  |  |
| Lo Y | 3000 |  |  |

Гибкость:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lo/h X | 7.50 |  |  |
| Lo/h Y | 7.50 |  |  |

**Нагрузки**

Результаты МКЭ расчета

|  | N, тс | Mx, тс\*м | My, тс\*м | Qx, тс | Qy, тс | T, тс\*м | сеч |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Постоянная | 104 | -1.79 | 0.56 | 0.385 | -1.03 | 0 | 1 |
|  | 102 | 1.31 | -0.595 | 0.385 | -1.03 | 0 | 2 |
| Длительная | 37.6 | -0.717 | 0.224 | 0.15 | -0.425 | 0 | 1 |
|  | 37.6 | 0.558 | -0.226 | 0.15 | -0.425 | 0 | 2 |
| Ветровая 1 | 3.73 | -0.197 | -0.00467 | -0.00471 | -0.132 | 0 | 1 |
|  | 3.73 | 0.2 | 0.00947 | -0.00471 | -0.132 | 0 | 2 |
| Ветровая 2 | 5.55 | -0.226 | 0.361 | 0.212 | -0.136 | 0 | 1 |
|  | 5.55 | 0.184 | -0.274 | 0.212 | -0.136 | 0 | 2 |
| Сейсмическая 1 | 19.3 | -0.714 | 1.69 | 0.997 | -0.435 | 0 | 1 |
|  | 19.3 | 0.601 | -1.3 | 0.997 | -0.435 | 0 | 2 |
| Сейсмическая 2 | -13.7 | 0.662 | 1.4 | 0.829 | 0.453 | 0 | 1 |
|  | -13.7 | -0.71 | -1.09 | 0.829 | 0.453 | 0 | 2 |

**Коэффициенты**

Надежности по ответственности 1

|  | Пост. | Длит. | Кр.вр. | Ветр. | Сейсм. |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Надежности | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.4 | 1 |  |  |
| Длительности | 1 | 1 | 0.35 | 0 | 0 |  |  |
| Продолжительности | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |  |  |

Снижающий для кр. врем. нагрузки 1

Учитывать в расчете:

автоматически сформированные РСН

РСН, сформированные для случаев а, б

**Коэффициенты расчетных сочетаний нагрузок (РСН)**

|  | Пост. | Длит. | Кр.вр. | Ветр. | Сейсм. |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1-е, основное | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |  |  |
| 2-е, основное | 1 | 0.95 | 0.9 | 0.9 | 0 |  |  |
| 3-е, особое | 0.9 | 0.8 | 0.5 | 0 | 1 |  |  |

Учитывать при автоматическом формировании РСН:

знакопеременность ветровой и сейсмической нагрузки

**Расчетные сочетания нагрузок. Сокращенный список**

|  | N, тс | Mx, тс\*м | My, тс\*м | Qx, тс | Qy, тс | T, тс\*м |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Случай б (все нагрузки). Сокращенный список | | | | | | | |
| ПО+ДЛ+В2\_сеч2 | 163 | 2.31 | -1.26 | 0.861 | -1.79 | 0 |  |
| длит. часть | 156 | 2.08 | -0.913 | 0.595 | -1.62 | 0 |  |
| *Sнс* | | | | | | | |
| ПО+ДЛ+В2\_сеч1 | 164 | -3.07 | 1.32 | 0.861 | -1.79 | 0 |  |
| длит. часть | 157 | -2.78 | 0.871 | 0.595 | -1.62 | 0 |  |
| *Sвс, Nс* | | | | | | | |
| ПО+ДЛ+С1\_сеч1 | 158 | -3.17 | 2.46 | 1.52 | -1.86 | 0 |  |
| длит. часть | 139 | -2.46 | 0.769 | 0.525 | -1.43 | 0 |  |
| *Sлс, Tx* | | | | | | | |
| ПО+ДЛ+С1\_сеч2 | 157 | 2.43 | -2.11 | 1.52 | -1.86 | 0 |  |
| длит. часть | 137 | 1.83 | -0.807 | 0.525 | -1.43 | 0 |  |
| *Sпс* | | | | | | | |
| ПО+ДЛ-С2\_сеч1 | 152 | -3.12 | -0.632 | -0.304 | -1.88 | 0 |  |
| длит. часть | 139 | -2.46 | 0.769 | 0.525 | -1.43 | 0 |  |
| *Ty* | | | | | | | |
| Случай а (продолжит.). Сокращенный список | | | | | | | |
| ПО+ДЛ\_сеч2 | 158 | 2.11 | -0.926 | 0.604 | -1.65 | 0 |  |
| длит. часть | 158 | 2.11 | -0.926 | 0.604 | -1.65 | 0 |  |
| *Sнс, Sпс* | | | | | | | |
| ПО+ДЛ\_сеч1 | 159 | -2.82 | 0.884 | 0.604 | -1.65 | 0 |  |
| длит. часть | 159 | -2.82 | 0.884 | 0.604 | -1.65 | 0 |  |
| *Sвс, Sлс, Nс, Tx, Ty* | | | | | | | |

**Расчетное армирование**



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Asu | 2.01 |  |  |

Продольная арматура, см2:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| полная | 8.044 |  |  |
| по прочности | 8.044 |  |  |
| % армирования | 0.50 |  |  |
| Поперечная арматура, см2/м | 0.0332857 |  |  |

Ширина раскрытия трещин, мм:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| непродолжительного | 0 |  |  |
| продолжительного | 0 |  |  |

**Расстановка продольной арматуры**

Армирование симметричное

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| угловые | 4∅16 |  |  |
| Всего | 4∅16 |  |  |
| Площадь арматуры, см2 | 8.04248 |  |  |
| % армирования | 0.50 |  |  |

**Анкеровка продольной арматуры**

| Диаметр стержня, мм | Длина анкеровки, мм | Длина нахлестки, мм |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 16 | 310 | 360 |  |

**Расстановка поперечной арматуры**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зона анкеровки, мм: | 4∅6 |  |  |
| шаг | 150 |  |  |
| привязка 1-го | 50 |  |  |
| зона раскладки | 450 |  |  |
| привязка последнего | 500 |  |  |
| Основная зона, мм: | 11∅6 |  |  |
| шаг | 200 |  |  |
| привязка 1-го | 700 |  |  |
| зона раскладки | 2000 |  |  |
| привязка последнего | 2700 |  |  |
| расст. до верха | 100 |  |  |
| Площадь арматуры, см2/м | 2.82743 |  |  |

Режимы установки шпилек:

нет

**Замечания**

нет