**РАСЧЁТ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ БАЛКИ**

**[1] Исходные данные**

**[1.1] Топология**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Концевая балка |  | %end\_beam% |  |
| Пролёт |  | %span% |  |
| Расстояние между балками слева/свес |  | %trib\_width\_left% |  |
| Расстояние между балками справа |  | %trib\_width\_right% |  |

**[1.2] Загружения**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Собственные вес стальной балки |  | %steel\_beam% |  |
| Собственный вес настила |  | %SW\_sheets% |  |
| Собственный вес железобетона |  | %SW\_concrete% |  |
| Монтажная нагрузка | ***DLI*** | %DL\_I% |  |
| Постоянная нагрузка II стадии |  | %DL\_II% |  |
| Временная нагрузка II стадии |  | %LL% |  |

**[1.3] Коэффициенты надёжности по нагрузке**

| **Наименование** | **Величина** |
| --- | --- |
| Собственный вес стальных конструкций | %gamma\_f\_st\_SW% |
| Собственный вес железобетона | %gamma\_f\_concrete\_SW% |
| Монтажная нагрузка | %gamma\_f\_DL\_I% |
| Постоянная нагрузка II стадии | %gamma\_f\_DL\_II% |
| Временная нагрузка II стадии | %gamma\_f\_LL% |

**[1.4] Стальное сечение**

**[1.4.1] Номинальные размеры двутавра**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер профиля |  | %profile\_number% |  |
| Высота двутавра |  | %h% |  |
| Ширина полки |  | %b% |  |
| Свес полки |  | %b\_w% |  |
| Толщина полки |  | %t% |  |
| Толщина стенки |  | %s% |  |
| Радиус сопряжения |  | %r% |  |

**[1.4.2] Характеристики стали**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка стали |  | %steel\_grade% |  |
| Нормативные предел текучести |  | %R\_yn% |  |
| Нормативное временное сопротивление разрыву |  | %R\_un% |  |
| Модуль упругости |  | %E\_st% |  |
| Модуль сдвига |  | %G\_st% |  |
| Коэффициент Пуассон |  | %nu\_st% |  |
| Коэффициент надёжности по материалу |  | %gamma\_m% |  |

**[1.5] Железобетонное сечение**

**[1.5.1] Номинальные размеры плиты**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип плиты |  | %slab\_type% |  |
| Толщина железобетонной плиты |  | %t\_sl% |  |

**[1.5.2] Характеристики бетона**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка бетона |  | %conc\_grade% |  |
| Нормативное сопротивление бетона осевому сжатию |  | %R\_bn% |  |
| Нормативное сопротивление бетона осевому растяжению |  | %R\_btn% |  |
| Начальный модуль упругости |  | %E\_b% |  |
| Коэффициента надежности по бетону при сжатии |  | %gamma\_b% |  |
| Коэффициента надежности по бетону при растяжении |  | %gamma\_bt% |  |

**[1.6] Арматура**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс арматуры |  | %grade% |  |
| Номинальный диаметр арматуры |  | %d% |  |
| Нормативное сопротивление растяжению |  | %R\_sn% |  |

**[1.7] Соединительные элементы**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение |  | %name% |  |
| Длина круглого стержня гибкого упора |  | %l% | см |
| Диаметр стержня гибкого упора |  | %d\_an% |  |
| Нормативный предел текучести |  | %R\_y% |  |
| Шаг упоров в крайних третях балки |  | %z\_e% | см |
| Шаг упоров в средней трети балки |  | %z\_m% | см |
| Количество рядов упоров в крайних третях балки |  | %ed\_rw\_num% |  |
| Количество рядов упоров в средней трети балки |  | %mid\_rw\_num% |  |

**[1.8] Коэффициенты**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Композитной балки |  | %gamma\_c% |  |
| Условий работы бетона |  | %gamma\_bi% |  |
| Условий работы арматуры |  | %gamma\_si% |  |

**[1.9] Прочее**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Опоры при бетонировании |  | %temp\_supp% |  |

**[2] Результаты расчёта балки**

**[2.1] Геометрические параметры**

**[2.1.1] Стального сечения**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Площадь |  | %A\_st% |  |
| Момент инерции |  | %I\_st% |  |
| Момент сопротивления крайних волокон верхней полки |  | %Wf2\_st% |  |
| Момент сопротивления крайних волокон нижней полки |  | %Wf1\_st% |  |
| Расстояние от Ц.Т. до наружной грани верхней полки |  | %Z\_f2\_st% |  |
| Расстояние от Ц.Т. до наружной грани нижней полки |  | %Z\_f1\_st% |  |

**[2.1.2] Железобетонного сечения**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип |  | %slab\_type% |  |
| Расчётная величина свеса слева |  | %b\_l% |  |
| Расчётная величина свеса справа |  | %b\_r% | см |
| Расстояние от нижней грани до центра тяжести |  | %C\_b% | см |
| Площадь |  | %A\_b% |  |
| Момент инерции |  | %I\_b% |  |

**[2.1.3] Композитного сечения**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Площадь |  | %A\_red% |  |
| Момент инерции |  | %I\_red% |  |
| Момент сопротивления, Ц.Т. ж.б. плиты |  | %W\_b\_red% |  |
| Момент сопротивления, верхн. полка |  | %W\_f2\_red% |  |
| Момент сопротивления, нижн. полка |  | %W\_f1\_red% |  |
| Расстояние |  | %Z\_b\_red% |  |
| Расстояние |  | %Z\_f2\_red% |  |
| Расстояние |  | %Z\_f1\_red% |  |

**[2.2] Усилия**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Координата расчётного сечений | ***x*** | %cs\_x% |  |
| Расчётный изгибающий момент Ia |  | %M\_Ia% |  |
| Расчётный изгибающий момент Ib |  | %M\_Ib% |  |
| Расчётный изгибающий момент IIa |  | %M\_IIa% |  |
| Расчётный изгибающий момент IIb |  | %M\_IIb% |  |
| Расчётный изгибающий момент полный |  | %M\_total% |  |

**[2.3] Напряжения**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Напряжения в бетоне |  | %sigma\_b% |  |
| Напряжения в расчётной продольной арматуре |  | %sigma\_s% |  |

**[2.4] Коэффициенты использования**

**[2.4.1] По изгибающим моментам при монтаже**

| **Наименование** | **Величина** |
| --- | --- |
| Координата критического сечения, мм | %x\_M\_I% |
| Прочность сечения по нормальным напряжениям | %i\_section\_ratio% |

**[2.4.2] По изгибающим моментам, раздел 6.2.1**

| **Наименование** | **Величина** |
| --- | --- |
| Координата критического сечения, мм | %x\_M% |
| Прочность верхнего пояса стального сечения | %ratio\_uf% |
| Прочность нижнего пояса стального сечения | %ratio\_lf% |
| Прочность железобетона | %conc\_ratio% |

**[2.4.3] По изгибающим моментам (жёсткопластический материал), пункт 6.2.1.6**

| **Наименование** | **Величина** |
| --- | --- |
| Координата критического сечения, мм | %x\_rigid\_plastic% |
| Прочность балки | %ratio\_rigid\_plastic% |

**[2.4.4] По поперечным силам, пункт 6.2.2**

| **Наименование** | **Величина** |
| --- | --- |
| Координата критического сечения, мм | %x\_Q% |
| Прочность сечения по касательным напряжениям | %ratio\_shear% |

**[3] Результаты расчёта конструкций объединения**

**[3.1] Несущая способность упора**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Несущая способность упора на сдвиг |  | %P\_rd% |  |

**[3.2] Усилия**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Координата расчётного упора | ***x*** | %cs\_stud% |  |
| Усилие в расчётном упоре |  | %S\_h% |  |

**[3.3] Коэффициенты использования**

| **Наименование** | **Обозначение** | **Величина** | **Размерность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Прочность объединения железобетона и стали упорами |  | %ratio\_stud% |  |