

341 – Расчет двутавра с гофрированной стенкой



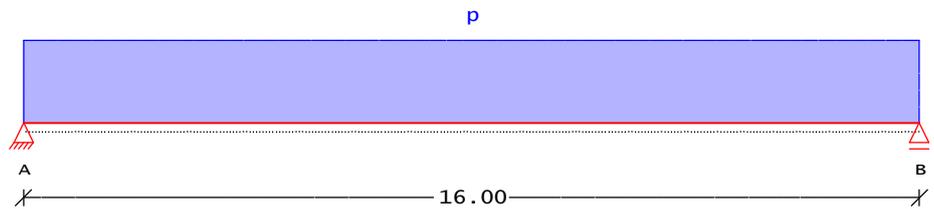
Программа предназначена для расчёта несущего элемента из двутавра с гофрированной стенкой на основании СП 294.1325800.2017.

Возможен расчет свободно опертой однопролетной балки с простыми схемами нагружения или стержневого элемента, нагруженного по торцам. Форма гофр синусоидальная.

Проводятся расчеты прочности элемента и его устойчивости в двух плоскостях, а также прочности стенки и ее устойчивости в зоне приложения сосредоточенной нагрузки. Возможен подбор геометрических характеристик двутавра и его стенки, удовлетворяющих условиям прочности и устойчивости.

Расчётная схема

М = 1 :136



Свободное опирание, длина элемента $l = 16.00$ м
 Расчетные длины элемента: в пл. XZ $l_y = 16.00$ м
 для расчета уст. плоск. формы изг. $l_1 = 16.00$ м

Нагружение

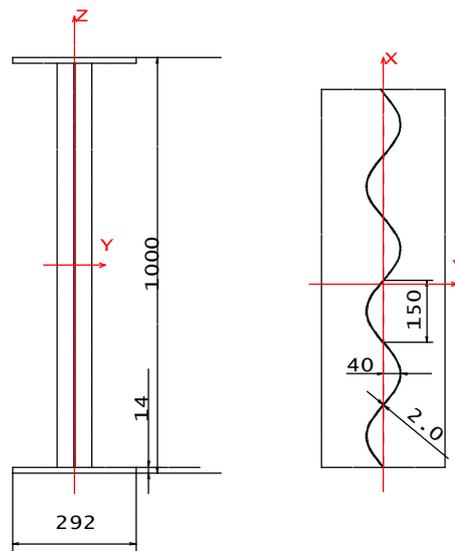
учтен собственный вес балки $p = 0.90$ кН/м
 Продольная сила $N = 10.0$ кН
 Равномерно распределенная нагрузка $p = 10.00$ кН/м
 Расчетный изгибающий момент $M_y = 348.8$ кН*м
 Расчетная поперечная сила $Q_z = 87.2$ кН

Сечение

характеристики подобранного сечения
 Ширина полок $b = 292$ мм
 Толщина полок $t = 14$ мм
 Условная гибкость свеса полки $\lambda_f = 0.37$
 Толщина стенки $s = 2.0$ мм
 Длина полуволны стенки $a = 150.0$ мм
 Высота полуволны стенки $f = 40.0$ мм
 Момент инерции полуволны стенки $J = 27.0$ см⁴
 Условная гибкость панели гофра $\lambda_c = 2.96$
 Условная гибкость стенки $\lambda_w = 16.59$
 Эффективная площадь $A = 82$ см²

Сечение

М = 1 :18



Моменты инерции

$I_y = 198717$ см⁴
 $I_z = 5809$ см⁴
 $I_k = 54$ см⁴

| | | |
|-----------------|---|---------------------------|
| | Моменты сопротивления | $W_y = 3974 \text{ см}^3$ |
| | | $W_z = 398 \text{ см}^3$ |
| Материал полок | <i>сталь С 275 С275 ГОСТ 27772-88</i> | |
| | Расчетное сопротивление | $R_y = 260 \text{ МПа}$ |
| | Расчетное сопротивление сдвигу | $R_s = 150 \text{ МПа}$ |
| Материал стенки | <i>сталь С 245 С245 ГОСТ 27772-2015</i> | |
| | Расчетное сопротивление | $R_y = 240 \text{ МПа}$ |
| | Расчетное сопротивление сдвигу | $R_s = 139 \text{ МПа}$ |
| | Модуль упругости | $E = 206 \text{ ГПа}$ |
| | Коэффициент Пуассона | $\nu = 0.30$ |
| | Коэффициент условий работы | $\gamma_c = 1.00$ |

Результаты расчета

| | |
|--|--|
| | балки согласно п.20.6.3 СП 294.1325800.2017 |
| | Усилие в сжатом поясе $N_f = 364 \text{ кН}$ |
| | Напряжение в сжатом поясе $\sigma_c = 89.0 \text{ МПа}$ |
| | Коэффициент устойчивости $\varphi_f = 0.17$ |
| | Касательное напряжение в стенке $\tau_{yz} = 47.1 \text{ МПа}$ |
| | Критическое напряжения в стенке $\tau_{cr} = 203.8 \text{ МПа}$ |
| | $M_y / (A_f * h_1 * R_y * \gamma_c) = 0.34 < 1$ |
| | УСЛОВИЕ (178) ВЫПОЛНЕНО |
| | $Q_z / (h_w * s * k_\lambda * R_s * \gamma_c) = 0.34 < 1$ |
| | УСЛОВИЕ (179) ВЫПОЛНЕНО |
| | $0,87 / (R_y * \gamma_c) * \sqrt{\sigma_y^2 + 3 * \tau_{yz}^2} = 0.36 < 1$ |
| | УСЛОВИЕ (44) СП 16.13330.2017 ВЫПОЛНЕНО |
| | $N_f / (\varphi_f * A_f * R_y * \gamma_c) = 2.05 > 1$ |
| | УСЛОВИЕ (182) НЕ ВЫПОЛНЕНО |
| | $\tau_{yz} / (\tau_{cr} * \gamma_c) = 0.23 < 1$ |
| | УСЛОВИЕ (185) ВЫПОЛНЕНО |
| | Предельная гибкость сжатого пояса $\lambda_{uf} = 0.85$ |
| | $\lambda_f < \lambda_{uf}$ УСЛОВИЕ (97) СП 16.13330.2017 ВЫПОЛНЕНО |
| | Прогиб в середине пролета $f = 20.85 \text{ мм}$ |
| | прогиб рассчитан по линейно-упругой теории. |

Расчет выполнен модулем t341 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт