

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні



Суми
Сумський державний університет
2016

ДИНАМИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ КОНСОЛЬНОЙ БАЛКИ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УПРУГОЙ ОПОРОЙ НА КОНЦЕ

Слинько Д. Ю., студент, СумГУ, г. Сумы

На консольную балку с дополнительной упругой опорой на конце падает груз Q с высоты h . Как известно, динамический коэффициент для такой балки определяется формулой

$$k_{\delta} = 1 + \sqrt{1 + 2h/\Delta_{cm}},$$

где Δ_{cm} – прогиб от статической силы Q в месте падения груза.

Задача эта является статически неопределимой. Для раскрытия статической неопределимости использовался метод сил, для которого каноническое уравнение имеет вид

$$X_1 \delta_{11} + \Delta_{1P} = \lambda_{np},$$

где X_1 – реакция на упругой опоре, δ_{11} – перемещение под действием единичной силы, Δ_{1P} – перемещение конца консольной балки от внешней силы в направлении неизвестной силы X_1 , λ_{np} – осадка пружины, вызванная опорной реакцией X_1 , которую примем в виде $\lambda_{np} = X_1/c$.

Жёсткость пружины определяется формулой $c = Gd^4/(8D^3n)$, где G – модуль сдвига, D – средний диаметр пружины, имеющей n витков и диаметр d поперечного сечения проволоки.

$$\text{Решение канонического уравнения получим в виде } X_1 = \frac{5Ql^3}{16(3Elc + l^3)}.$$

Изгибающий момент в защемлении $M_A = -Ql/2 + X_1l$, а в месте падения груза $M_C = X_1l/2$.

Статический прогиб в месте удара равен алгебраической сумме перемещений среднего сечения вследствие осадки пружины λ_{np} , а также прогибов от груза Q и реактивного момента M_A . Приняв во внимание перемещение $\lambda_{np}/2 = X_1/(2c)$ от осадки пружины, получим

$$\Delta_{cm} = -\frac{X_1}{2c} - \frac{Ql^3}{48EI} + \frac{M_A l^2}{16EI}.$$

Динамическое напряжение определяется как $\sigma_{\delta} = \sigma_{cm} k_{\delta} = k_{\delta} M_{max}/W$.

Анализ полученных результатов показал, что дополнительный учет жёсткости пружины приведёт к увеличению статического прогиба и уменьшению динамического коэффициента.

Работа выполнена под руководством профессора Каринцева И. Б.