

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

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

ВЛИЯНИЕ ЖЕСТКОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОПОРЫ В СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ БАЛКЕ ПРИ УДАРНОЙ НАГРУЗКЕ

Крутась Ю. С., студентка, Микиша Д. А., студентка, СумГУ, г. Сумы

Рассматривается статически неопределимая консольная балка, конец которой опирается на пружину с заданной жесткостью. Для раскрытия ее статической неопределимости используется метод сил, когда за основную систему принимается балка, левый конец которой заделан, а правый свободен.

Каноническое уравнение с учетом жесткости пружины принимает вид $X_1 \cdot \delta_{11} + \Delta_{1P} = \lambda_{np}$, где X_1 – реакция на пружинной опоре, δ_{11} – перемещение под действием единичной силы, Δ_{1P} – перемещение конца консольной балки от внешней нагрузки в направлении неизвестной силы X_1 , λ_{np} – осадка пружины, вызванная опорной реакцией X_1 , которую примем в виде $\lambda_{np} = -X_1 \cdot \frac{1}{c}$, где c – жесткость пружины.

Решение канонического уравнения после определения коэффициентов получим в виде $\lambda_{np} = \frac{5 \cdot Q}{16 \cdot (1 + k/c)}$, а при $c \rightarrow \infty$ $X_1 = \frac{5 \cdot Q}{16}$, где принято обозначение $k = \frac{3EI}{l^3}$, физический смысл которого соответствует жесткости консольной балки на правом конце.

Максимальное нормальное статическое напряжение от изгиба в опасном сечении балки (в месте заделки) будет иметь вид $\sigma_{cm} = \frac{Q \cdot l}{16 \cdot W} \left(8 - \frac{5}{1 + k/c} \right)$, а при $c \rightarrow \infty$ $\sigma_{cm} = \frac{3 \cdot Q \cdot l}{16 \cdot W}$, где W – момент сопротивления балки.

Таким образом, учет жесткости пружины приводит к увеличению максимальных напряжений в балке.

Для определения динамического коэффициента при ударной нагрузке $k_{\partial} = 1 + \sqrt{1 + 2h/A_{cm}}$, необходимо найти статическую деформацию, т.е.

прогиб в месте и в направлении удара $\Delta_{cm} = \frac{Q \cdot l^3}{24 \cdot EI} \cdot \left(1 - \frac{25}{32(1 + k/c)} \right)$.

Проведенный анализ полученных результатов показал, что дополнительный учет жесткости пружины приводит к увеличению статического прогиба и к уменьшению динамического коэффициента.

Работа выполнена под руководством профессора Каринцева И. Б.