

**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

О РАЦИОНАЛЬНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ ШАРНИРНО-ПОДВИЖНЫХ ОПОР В ТРЕХОПОРНОЙ БАЛКЕ, НАГРУЖЕННОЙ РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЁННОЙ НАГРУЗКОЙ

Немыкин Д. В., студент, СумГУ, г. Сумы

С точки зрения экономии материала при изгибе балки имеет существенное значение рациональное размещение шарнирно подвижных опор. Это относится как к статически определимым, так и к статически неопределимым балкам.

В настоящей работе рассматривается трёхопорная балка с равномерно распределённой нагрузкой. Задача является один раз статически неопределимой. Средняя опора в т. С принимается неподвижной, а две других в т. А и т. В могут смещаться к центру. Это смещение обозначим через x . Неизвестные усилия будем определять из канонического уравнения метода сил в зависимости от смещения x , считая эти смещения симметричными.

Если смещение положить равным нулю, то опорные реакции после решения канонического уравнения будут равны

$$R_A = R_B = \frac{3}{16}ql = 0,1875ql; \quad R_C = \frac{5}{8}ql = 0,625ql,$$

где l – общая длина балки.

Максимальный изгибающий момент будет в центре

$$M_C = -\frac{5}{8}ql^2 = -0,03125ql^2.$$

При произвольном смещении крайних опор произойдут изменения опорных реакций и изгибающих моментов

$$R_A = R_B = \frac{q(3l^2 + 4lx + x^2)}{16(l - 2x)}; \quad M_A = M_B = -\frac{qx^2}{2}; \quad M_C = -\frac{q}{32}(l^2 - 4lx - 4x^2),$$

т.е. при $x=0$ получим предыдущее решение.

Чтобы получить оптимальное расположение шарнирно подвижных опор, необходимо положить $|M_A| = |M_C|$. После несложных вычислений получим $x = 0,145l$, при котором $R_A = R_B = 0,3225ql$; $R_C = 0,355ql$; $M_A = -M_C = -0,0105ql^2$.

Были также определены максимальные значения прогибов, которые также значительно уменьшились.

Для определения рационального расположения шарнирно подвижных опор были построены графические зависимости моментов M_A и M_C от x , а также соответствующие зависимости прогибов. Это даёт возможность рационального подхода к проектированию трёхопорной балки на основании условий прочности и жёсткости.

Работа выполнена под руководством профессора Каринцева И. Б.