

Оптимальная длина консоли из условия жесткости имеет вид $a = 0,224 \ell$.

При такой длине консоли наибольший прогиб балки составит $0,00095 \frac{q\ell^4}{EI}$, что меньше прогиба бесконсольной балки в 13,7 раза. Связано это с тем, что длина балки входит в формулу прогиба в четвертой степени.

Поэтому, например, при уменьшении длины балки в 2 раза прогиб балки уменьшается в 16 раз.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПРОЧНОСТИ И ЖЕСТКОСТИ ДВУХОПОРНОЙ БАЛКИ С НАВИСАЮЩЕЙ КОНСОЛЬЮ

Вороненко В.И., Любченко К.Ю.

Проведено исследование деформаций двухопорной балки с нависающей консолью под действием сосредоточенных сил, приложенных к середине пролета и на конце консоли. Необходимо было найти рациональное расположение шарнирно-подвижной опоры из условия удовлетворения условий прочности и жесткости.

Проведенный анализ показал, что для выполнения условия прочности длина консоли должна равняться

$$x = 0,143 \ell,$$

для выполнения условия жесткости

$$x = 0,184 \ell.$$

Определение прогибов было получено с использованием универсального уравнения упругой линии. Из уравнения двух прогибов (в центре и на конце консоли) найдено рациональное расположение шарнирно-подвижной опоры.

Результаты теоретического расчета была проверены экспериментально на специальной установке, представляющей собой двухопорную балку с двумя гирьевыми подвесами, которые могут перемещаться по длине исследуемой балки. Прогибы определялись двумя индикаторами часового типа с ценой деления 0,01мм. Степень нагружения равнялась 1кГ.

Расхождение между теоретическими и экспериментальными результатами составило 2,5%.

О РАЦИОНАЛЬНОМ РАЗМЕЩЕНИИ ОПОР В ДВУХПРОЛЕТНОЙ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ БЕЛКЕ

Обухов А. А.

С точки зрения экономии материала имеет существенное значение правильное размещение опор балок. Это относится как к статически определимым, так и к статически неопределимым балкам.

В двухпролетной статически неопределимой балке приходится иметь дело с тремя различными моментами. Чтобы балка имела наименьшее сечение, постоянное по всей длине, необходимо добиться равенства двух наибольших моментов из трех указанных.

Проведенный анализ показал, что наименьшее значение максимальных изгибающих моментов будет получаться при длине консолей, равных $0,408 \ell$; при этом максимальный изгибающий момент будет равен $\frac{ql^2}{12}$.

Для двухпролетной балки без консолей той же длины $(0,408 \ell \cdot 2 + 2 \ell)$ наибольший изгибающий момент будет в сечении над средней опорой и равен $\frac{ql^2}{4}$.