

УДК 539.3

КОНТАКТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ШАРНИРНОМ УЗЛЕ ОПИРАНИЯ БАЛКИ

П. Д. СКАЧЁК

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Рассматриваются шарнирные узлы опирания балок на стену. Задачами расчета являются: определить область контакта; построить поверхности контактных напряжений и вертикальных перемещений при различных показателях гибкости; установить зависимость между максимальным изгибающим моментом в балке от размеров контактной зоны.

Принимаются следующие допущения:

- для балки справедливы гипотезы изгиба;
- стены моделируются в виде упругого четвертьпространства;
- связи Б. Н. Жемочкина принимаются односторонними, работающими только на сжатие;
- в зоне контакта не учитываются касательные напряжения.

На расчетной схеме балка изображается ее продольной осью. Расчет выполняется методом Б. Н. Жемочкина. Для этого область контакта разбивается на прямоугольные участки (участки Б. Н. Жемочкина). Предполагается, что контакт балки и стен осуществляется через жесткие односторонние связи, устанавливаемые в середине каждого участка Б. Н. Жемочкина. Принимается, что усилия в связях Б. Н. Жемочкина вызывают равномерное распределение контактных напряжений по участку Б. Н. Жемочкина.

В середине пролета балки вводится условное защемление, препятствующее вертикальному перемещению и угловым перемещениям относительно осей X и Y . Полученная статически неопределимая система считается смешанным методом строительной механики, где за основные неизвестные принимаются усилия в связях Б. Н. Жемочкина и перемещения во введенном защемлении.

По расчетной схеме составляется система линейных алгебраических уравнений смешанного метода строительной механики, которая решается матричным методом. В результате имеем найденный вектор-столбец неизвестных, в котором первые $2n$ (n – количество участков Б. Н. Жемочкина в одном узле) компонент – усилия в связях Б. Н. Жемочкина, а оставшиеся три компоненты – перемещения во введенном защемлении. Далее организуется итерационный процесс удаления растянутых стержней.

По картине оставшихся связей Б. Н. Жемочкина судят о фактической области контакта балки и стен. Для построения поверхности напряжений равномерно распределяют найденные усилия по соответствующему участку Б. Н. Жемочкина.

