

УДК 621.867.212.7

М.А.Корольков (соиск., каф. ПТМ СЗПУ), А.В.Черненко (соиск., каф. ПТМ СЗПУ),
В.Д.Черненко, д.т.н., проф.

РАСЧЕТ НАГРУЗОК ОТ ИЗГИБА КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ НА РАБОЧЕМ УЧАСТКЕ ТРУБЧАТОГО КОНВЕЙЕРА

Разработка методов расчета нагрузок при изгибе первоначально плоских конвейерных лент в цилиндрическую оболочку на рабочем участке является одной из актуальных задач исследования трубчатых конвейеров.

Для решения этой задачи воспользуемся обратным методом изгиба плоской конвейерной ленты в цилиндрическую оболочку с учетом ортотропности ленты и изменения модулей упругости в зависимости от натяжения по длине ленты. Расположим декартову систему координат таким образом, чтобы плоскость x, y совпадала со срединной плоскостью ленты в первоначальном ее (недеформированном) состоянии. Положения точек ленты в недеформированном состоянии определим их проекциями x, y, z на оси прямоугольной системы координат. В результате деформации точки ленты получают по координатным осям перемещения u, v, w . Ленты при сильном изгибе в деформированном состоянии принимает форму оболочки, которая в трехмерном пространстве может быть описана криволинейными координатами α_1, α_2 . Между материальными координатами x, y и α_1, α_2 (до и после деформации существует взаимно-однозначное соответствие). Если координаты x, y выразить через координаты деформированного состояния α_1, α_2 , то выражения для перемещений будут справедливы для оболочки, т.е. ленты в деформированном состоянии. Упругие свойства ленты определяются четырьмя независимыми параметрами: модулями упругости E_1, E_2 при растяжении по двум взаимноперпендикулярным главным направлениям x, y , модулем сдвига G и коэффициентом Пуассона. В работе принято, что в зависимости от изменения тяговых усилий упругие свойства ленты меняются по длине линейно. Поскольку лента при сильном изгибе в деформированном состоянии принимает форму цилиндрической оболочки, то уравнения равновесия ленты в деформированной системе координат аналогичны уравнениям равновесия цилиндрической оболочки линейной теории оболочек, т.е. уравнениям равновесия оболочек в недеформированном состоянии. Находя перемещения точек и деформации срединной поверхности ленты и выражения усилий и моментов геометрически нелинейных оболочек, из уравнений равновесия определяем нагрузку, под действием которой деформированная лента находится в равновесии на рабочем участке конвейера.