Задача о равновесии трубопровода с угловым стыком

Ткаченко О.П., ВЦ ДВО РАН, Хабаровск

Рассматривается напряженно - деформированное состояние трубопровода, на срединной поверхности трубы которого есть линия излома. На этой линии кривизна поверхности имеет особенность, и классическое решение краевой задачи о равновесии трубы определить невозможно.

Цель работы: поставить краевую задачу о распределении напряжений и деформаций в окрестности стыка двух труб при заданных внешних нагрузках.

Общая идея работы: представив трубу как оболочку, решать задачу в двух областях, соединенных линией стыка.

Получены результаты:

1) Найдены геометрические параметры механической системы в целом, и ее геометрические параметры, как оболочки.

2) Деформации и напряжения оболочки выражены через перемещения срединной поверхности стенки, с учетом наличия линии особенности. Найдены выражения для инвариантов тензора деформаций в трубопроводе с изломом.

3) Выведены уравнения равновесия трубы как оболочки с изломом; неизвестными функциями являются перемещения срединной поверхности трубы.

4) Усилия на косых сечениях оболочки выражены как функции перемещений.

5) Наложены условия сопряжения на линии стыка труб для перемещений и угла поворота нормали.

6) Наложены условия сопряжения для изгибающих моментов и сдвиговых усилий.

7) Наложены условия сопряжения для срезающих и нормальных усилий.

Поставлена задача разработки эффективного численного метода для постановки вычислительного эксперимента, позволяющего исследовать напряженно – деформированное состояние трубопровода с линиями стыка труб.