

**Рецензия на выпускную квалификационную работу  
бакалавра Еременко В.Р.  
«Определение напряженно-деформированного состояния цилиндрической  
оболочки  
по заданным перемещениям».**

В работе Еременко В.Р. предложена математическая модель, позволяющая оценить НДС цилиндрических фрагментов трубопроводов при действии нагрузки, эквивалентной известным перемещениям, полученным в результате их замеров в некоторых поперечных сечениях трубы. Величина нагрузки в точках замеров перемещений определяется числовыми параметрами, которые подлежат определению, а закон ее распределения по срединной поверхности оболочки зависит от выбора расчетной модели.

Известные перемещения ортогональны оси трубы. То же направление имеет эквивалентная нагрузка, т.е. нагрузка ветровая. Поэтому соискатель воспользовался соотношениями теории цилиндрических, соответствующих обратносимметричному случаю деформации оболочки. Закон распределения нагрузки вдоль оси цилиндра определяется ее аппроксимацией вблизи замеров перемещений. Рассмотрены 4 варианта аппроксимации: использование функции Дирака (сосредоточенные силы), функции Хевисайда (кусочно-постоянная нагрузка), линейный сплайн, полином Лежандра.

Основная система уравнений задачи состоит из 8 обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, которые Еременко В.Р. преобразует к виду, удобному для численного решения. С учетом специфики уравнений линейной теории оболочек для решения использован метод ортогональной прогонки С.К. Годунова.

Краевая задача для основных уравнений решается дважды. Сначала ее решение используется для вывода алгебраических уравнений, позволяющих вычислить параметры эквивалентной нагрузки и в итоге конкретизировать ее распределение по срединной поверхности. Затем в результате решения той же краевой задачи, но при уже известных распределенных нагрузках, определяется искомое НДС трубы.

Еременко В.Р. проделана большая работа. Он ознакомился с линейной теорией тонких цилиндрических оболочек и методах решения ее задач, в том числе и численных. Им создана программа, позволившая получить результаты, интересные на практике. Для реального фрагмента трубопровода вычислены параметры нагрузки, построены графики возникающих в трубе напряжений. Показана зависимость величины напряжений в области замеров перемещений от способа аппроксимации эквивалентной нагрузки.

По работе следует сделать ряд замечаний. Следовало бы указать систему координат на срединной поверхности оболочки, в которых задача решается, быть точнее при пояснении обозначений. В гл.1 представлены основные уравнения задачи, но нет краевых условий. В п.3.2 на рис.2 изображены изгибные напряжения, которые, согласно тексту, автор работы, по небрежности, относит к срединной поверхности.

В целом работу Еременко В.Р. оцениваю на «хорошо».

Д.ф.-м.н., профессор

*Шамина*

Шамина В.А.

12.05.2016.