

**Аналитические формулы для перемещений в упругом полупространстве при действии на границе нагрузки, равномерно распределённой по круговой области**

**Научный руководитель – Илюхин Александр Алексеевич**

***Залётов Сергей Владиславович***

*Аспирант*

Ростовский государственный экономический университет, Факультет компьютерных технологий и информационной безопасности, Кафедра фундаментальной и прикладной математики, Ростов-на-Дону, Россия

*E-mail: hapines.nelly@gmail.com*

Развитие аналитических методов решения задач теории упругости для изотропного полупространства непосредственно связано с исследованием научно-технических проблем строительной и горной механики. Из научных публикаций следует, что при аналитических и численных исследованиях напряженно-деформированного состояния полупространства, как правило, используется принцип суперпозиции решений задач о сосредоточенной силе. Так, в монографии [2] методом суперпозиции получены формулы для напряжений и перемещений на границе упругого полупространства в случае, когда в круговой области приложена нагрузка постоянной интенсивности. В статье [1] отмечено, что формулы С.П.Тимошенко, Дж. Гудьера для компонент тензора напряжений и вектора перемещений на границе упругого тела являются частным случаем построенного в работе [3] аналитического решения осесимметричной задачи для полупространства с упруго закрепленной поверхностью вне круговой области приложения распределенной нагрузки. В данной работе в построенном с помощью интегрального преобразования Ханкеля решении осесимметричной задачи осуществлен переход от трансформанты к оригиналу введенной функции, характеризующей приложенную к границе нагрузку. В результате аналитического решения задачи получены формулы для компонент вектора перемещений как на поверхности, так и внутри упругого полупространства, деформируемого равномерно распределенной нагрузкой. Решение содержит несобственные интегралы от знакопеременных функций. Разработка алгоритмов и программ для расчета несобственных интегралов этого типа связана со значительными трудностями. В случае незакрепленной граничной поверхности вычислены несобственные интегралы, входящие в аналитическое решение задачи, в результате компоненты вектора перемещений в точках упругого полупространства записаны через специальные функции. Представление решений через специальные функции существенно упрощает численную реализацию задачи, поскольку современное математическое обеспечение компьютеров содержит программы для расчета практически всех известных специальных функций.

**Источники и литература**

- 1) Залётов С.В., Хапилова Н.С. Аналитическое решение осесимметричной задачи о деформации изотропного полупространства с упруго закрепленной границей под действием распределённой нагрузки // Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика. 2016. №5. С.67- 71.
- 2) Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М.Наука, 1975.

- 3) Хапилова Н.С., Залетов В.В., Залетов С.В. Осесимметричная задача о действии распределенной нагрузки на изотропное полупространство с упруго закрепленной границей // Труды Института прикладной математики и механики НАН Украины. 2012. Т.25. С. 251 – 259.