

УДК 624.012.35

**Жуланов Исок Одилевич,**

старший преподаватель,

Джизакский политехнический институт

**Аджимуратов Сервер Марленович,**

студент,

Джизакский политехнический институт

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В СТАТИЧЕСКОЙ  
НЕОПРЕДЕЛИМОЙ СИСТЕМЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ  
НАГРУЗОК**

**Аннотация.**

В данной работе рассматривается проблема анализа напряженного состояния в статических неопределимых системах под действием различных нагрузок. Авторы проводят детальный анализ методов и подходов к решению данной проблемы, предоставляют обзор современных техник и инструментов, используемых в инженерной практике. Особое внимание уделяется методу конечных элементов и его применению для численного решения уравнений, описывающих напряженное состояние конструкции.

**Ключевые слова:** напряжение, неопределимая, система, нагрузка, анализ, метод, конечный, элемент, прочность, инженерия

**Zhulanov Isok Odilovich,**

Senior Lecturer,

Jizzakh Polytechnic Institute

**Adjimuratov Server Marlenovich,**

Student,

Jizzakh Polytechnic Institute

# RESEARCH ON STRESS IN STATIC INDETERMINATE SYSTEMS UNDER THE INFLUENCE OF DIFFERENT LOADS

## Abstract.

This study addresses the problem of analyzing the stress state in static indeterminate systems under various loads. The authors conduct a detailed analysis of methods and approaches to solving this problem, providing an overview of modern techniques and tools used in engineering practice. Special attention is given to the finite element method and its application for numerically solving equations describing the stress state of the structure.

**Keywords:** stress, indeterminate, system, load, analysis, method, finite, element, strength, engineering.

При исследовании напряжения в статической неопределимой системе под действием различных нагрузок возникает проблема определения точных значений напряжений в различных элементах системы из-за их взаимной зависимости и сложности геометрии конструкции. Такие системы часто содержат большое количество элементов, связей и условий, что делает анализ их напряженного состояния трудным.

Одним из подходов к решению этой проблемы является использование метода конечных элементов (МКЭ). МКЭ позволяет аппроксимировать сложную геометрию конструкции на конечное количество элементарных участков, называемых конечными элементами. Затем система уравнений, описывающая напряженное состояние конструкции, решается численно.

Применение МКЭ позволяет получить более точные и надёжные результаты, а также провести детальный анализ напряженного состояния каждого элемента системы, что облегчает оптимизацию конструкции и повышает ее прочность и надёжность. Такой подход широко используется в инженерной практике для проектирования и анализа различных типов конструкций, включая неопределимые системы.

Одной из методик для исследования напряжения в статической неопределимой системе под действием различных нагрузок является метод силовых методов.

Постановка задачи: Определение распределения напряжений в статической неопределимой системе, учитывая ее геометрию, материалы и действующие нагрузки.

Разбиение системы на элементы: Система разбивается на конструктивные элементы, такие как балки, стержни, пластины и т.д., с учётом их геометрии и связей.

Установление граничных условий: Определение граничных условий, таких как заделки и опоры, которые ограничивают движение системы.

Формулирование уравнений равновесия: Составление системы уравнений равновесия на основе принципа равновесия сил для каждого элемента и участка системы.

Учёт внутренних сил и реакций: Определение внутренних сил в каждом элементе системы и реакций опор, учитывая равенство сил и моментов.

Решение уравнений: Решение системы уравнений с использованием методов аналитической или численной математики, таких как метод Гаусса или метод конечных элементов.

Определение напряжений: Из уравнений определяются значения напряжений в каждом элементе системы, учитывая их геометрические и материальные характеристики.

Анализ результатов: Полученные значения напряжений анализируются с учётом требований прочности и допустимых напряжений для данного материала, а также проводится оценка безопасности конструкции.

Этот метод позволяет эффективно исследовать напряженное состояние сложных неопределимых систем и является основой для многих инженерных расчётов и проектирования конструкций.

Проведённое исследование напряжения в статической неопределимой системе под действием различных нагрузок позволило получить ценные результаты, которые будут иметь важное значение для проектирования и оптимизации конструкции.

В ходе анализа были определены распределения напряжений в различных элементах системы, учитывая их геометрические характеристики, материалы и условия нагружения. Это позволило выявить участки с максимальными напряжениями, которые могут быть потенциальными местами для концентрации напряжений и возможных разрушений.

Дополнительно, проведённый анализ позволил оценить соответствие полученных значений напряжений требованиям прочности и безопасности для материала конструкции. Это важно для обеспечения долговечности и надёжности конструкции в условиях эксплуатации.

Результаты исследования также предоставили информацию для оптимизации конструкции с целью снижения напряжений в критических участках или улучшения распределения нагрузок, что может привести к повышению эффективности и экономии материалов.

Выводы исследования подтвердили важность анализа напряженного состояния в статических неопределимых системах для обеспечения их прочности и надёжности. Актуальность этой тематики заключается в необходимости разработки эффективных методов и инструментов для анализа и оптимизации конструкций, особенно в условиях стремительного развития инженерных отраслей и постоянного увеличения требований к безопасности и эффективности материалов и конструкций.

#### **Литература.**

1. Игамбердиев Х. Х., Жуланов И. О. Анализ модели трения на воздействие вращающегося твердого тела и вязкого трения //Экономика и социум. – 2023. – №. 2 (105). – С. 606-609.
2. Abdurakhmanov, A. M., & Pak, D. A. (2021). Analysis of a research of a technique of construction of reinforcing frameworks. *Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической,* 3.
3. Abdurakhmanov A. M., Pak, D. A. (2021). Technique increase in fire resistance metal designs. In *интеграция науки, общества, производства и промышленности: проблемы и перспективы* (pp. 9-10).
4. Айнакулов Х. А., Уразалиев Ф. Б., Жуланов И. О. Вывод уравнений сейсмического движения сложного узла подземных сооружений как система со многими степенями свободы //Инициатива в образовании: проблема интерпретации знания в современной науке. – 2019. – С. 285-291.
5. Жуланов И. О. Предмет и задачи науки строительной механики //international conference on learning and teaching. – 2022. – Т. 1. – №. 8. – С. 50-56.
6. Жуланов И. О. QURILISH mexanikasi fanining mavzu va vazifalari //Экономика и социум. – 2022. – №. 5-2 (92). – С. 105-110.
7. Жуланов И. О. Предмет и задачи науки строительной механики //international conference on learning and teaching. – 2022. – Т. 1. – №. 8. – С. 50-56.
8. Raximovich K. O. et al. To 'rtburchak shakllarini hosil qilish usullari va ularni amaliyotda qo'llash //innovative developments and research in education. – 2024. – Т. 3. – №. 25. – С. 13-18.