

УДК 66.023.2

*Нарбеков Н.Н.*

*и.о. доцент,*

*Джизакский политехнический институт,  
Узбекистан, Джизакская область, г.Джизак*

*Парманов Н.Н.*

*ассистент,*

*Джизакский политехнический институт,  
Узбекистан, Джизакская область, г.Джизак*

## **АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ РАСЧЕТА МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В РАСЧЕТНЫХ СХЕМАХ СО СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫМИ НАГРУЗКАМИ**

*Аннотация:* В данной работе рассматривается важный аспект инженерной практики - анализ механических напряжений в расчетных схемах с статически неопределяемыми нагрузками. Статическая неопределенность представляет собой ключевой вызов для инженеров при проектировании и анализе конструкций, требующий применения специализированных методов и инструментов.

*Ключевые слова:* Расчетные схемы, статическая неопределенность, механические напряжения, анализ, методы, инженерная практика, оптимизация, вычислительные методы, искусственный интеллект, перспективы.

*Narbekov N.N.*

*associate professor,*

*Jizzakh Polytechnic Institute,*

*Uzbekistan, Jizzakh region, Jizzakh*  
*Parmanov N.N.*  
*assistant,*  
*Jizzakh Polytechnic Institute,*  
*Uzbekistan, Jizzakh region, Jizzakh city*

**Analysis of studies on the calculation of mechanical stresses in design schemes with statically indeterminate loads**

*Abstract:* This work examines an important aspect of engineering practice - the analysis of mechanical stresses in design schemes with statically indeterminate loads. Static uncertainty represents a key challenge for engineers in the design and analysis of structures, requiring the use of specialized methods and tools.

*Key words:* Design schemes, static uncertainty, mechanical stresses, analysis, methods, engineering practice, optimization, computational methods, artificial intelligence, prospects.

В современном инженерном дизайне структур и механизмов широко используются расчетные схемы, подвергающиеся статически неопределимым нагрузкам. Это требует тщательного анализа механических напряжений в таких системах для обеспечения их безопасной и эффективной работы.

Статическая неопределенность в механике означает, что для полного определения равновесия системы не хватает недостающих реакций или связей. Это означает, что внешние силы и моменты не могут быть равновесными без дополнительных условий или ограничений. По сути,

статически неопределенные конструкции имеют больше неизвестных, чем уравнений равновесия.

***Влияние статической неопределенности на расчетные схемы велико и может быть как положительным, так и отрицательным:***

*Усложнение расчетов:* Неопределенность требует более сложных расчетов и методов анализа. Инженеры должны использовать специализированные инструменты и методы для анализа таких конструкций.

*Дополнительные ограничения:* для решения статически неопределенных задач требуются дополнительные ограничения или условия, которые обычно представлены как дополнительные уравнения равновесия или граничные условия.

*Неожиданные поведенческие особенности:* Статическая неопределенность может привести к неожиданным поведенческим особенностям конструкции, таким как концентрация напряжений, необычные деформации или неэффективное использование материалов.

*Возможности оптимизации:* Статическая неопределенность также может предоставить возможности для оптимизации конструкции. Путем изменения распределения нагрузок и связей можно добиться более эффективного использования материалов и уменьшить влияние недостающих реакций.

*Необходимость предварительного анализа:* прежде чем приступить к расчетам, необходимо провести предварительный анализ, чтобы определить степень статической неопределенности и выбрать подходящий метод решения задачи.

В целом, статическая неопределенность является важным аспектом в проектировании и анализе конструкций, и понимание ее влияния на

расчетные схемы позволяет инженерам принимать более обоснованные решения при проектировании и оптимизации механических систем.

*Статически неопределимые конструкции встречаются в различных областях инженерной практики и имеют широкий спектр применений. Вот несколько типичных примеров:*

Неподвижная опора с несколькими шарнирами: Конструкции, такие как рамы и фермы, которые имеют один или несколько шарнирных соединений, могут быть статически неопределенными из-за недостаточного количества реакций.

Балки с перемычками или навесами: Конструкции с перемычками или навесами, которые могут создавать сложные распределения нагрузок и моментов, также могут быть статически неопределенными.

Арочные конструкции: Арки и дуги, хотя они кажутся стабильными, часто являются статически неопределенными из-за неоднозначности в распределении нагрузок и реакций.

Смешанные конструкции: Конструкции, состоящие из различных элементов, таких как стержни, балки и арки, могут также быть статически неопределенными из-за различных граничных условий и способов соединения.

Эти примеры демонстрируют, что статическая неопределенность является распространенным явлением в инженерной практике и требует тщательного анализа и рассмотрения при проектировании и анализе конструкций.

Перспективы развития методов анализа механических напряжений в статически неопределенных системах направлены на улучшение точности, эффективности и доступности инструментов для инженеров. Несмотря на значительные достижения в этой области, все еще есть несколько направлений, которые являются ключевыми для будущего развития:

## *Интеграция современных вычислительных методов:*

Продолжающийся рост вычислительной мощности позволяет использовать более сложные и точные методы решения статически неопределенных задач, такие как метод конечных элементов, методы оптимизации и многие другие. Интеграция этих методов в специализированные программные пакеты делает их более доступными для инженеров.

Эти тенденции в развитии методов анализа механических напряжений в статически неопределенных системах обещают улучшить процессы проектирования и обеспечить более безопасные и эффективные инженерные решения в будущем.

## **Литература**

1. Нарбеков Н. Н. Модульно-компетентностный подход в современном высшем образовании //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-1 (94). – С. 10-12.
2. Нарбеков Н. Н. Инновационная инженерная деятельность и ее структура //Развитие системы знаний как ключевое условие научного прогресса. – 2022. – С. 174-178.
3. Нарбеков Н. Н. Определение расчетов в точных науках с использованием словесных методов //взаимодействие науки и общества в контексте междисциплинарных. – 2023. – С. 37.
4. Нарбеков Н. Н. Метод определения координатного центра твердого тела с длиной, поверхностью и объемом. – ооо" аэтерна" конференция: цифровые технологии в научном развитии: новые концептуальные подходы Иркутск, 25 декабря 2023 года
5. Narbekov N. N. Preparing students for innovative engineering activities as a pedagogical problem //прорывные научные исследования как двигатель

науки: сборник статей Международной научно-практической конференции (12 февраля 2022 г, г. Калуга).-Уфа: OMEGA. – 2022. – С. 15.

6. Narmatovich N. N. Methodology Of Training Engineers For Professional Activity On The Basis Of Module-Competent Approach // *湖南大学学报 (自然科学版)*. – 2021. – Т. 48. – №. 12.