

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДЛИННОГО НАПРЯЖЕНИЯ-ПОДЛИННОЙ ДЕФОРМАЦИИ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ.

Кобиров Бекзод Уктам угли

*ассистент*

*Джизакский Политехнический институт*

Численный анализ на основе метода конечных элементов (FE-) и другие методы численного анализа широко используются в исследованиях конструкционной стали, а также при анализе и проектировании стальных конструкций и элементов. В исследованиях методы численного моделирования часто используются для эффективного расширения ограниченных экспериментальных результатов и используются для изучения влияния соответствующих параметров, связанных с проблемой. Однако такие имитационные модели для конструкционной стали требуют использования реалистичных соотношений напряжения и деформации материала, часто вплоть до разрушения. Механические свойства материала металлического типа, такого как сталь, обычно определяют с помощью испытания на одноосное растяжение.

Такой протокол испытаний на растяжение [ 1], который изначально был создан только для использования в сравнении различных сталей, устанавливает инженерное напряжение и инженерную деформацию. Рисунок 1 показывает типичную инженерную зависимость между напряжением и деформацией для стали (сплошная линия), где напряжение было рассчитано как нагрузка, деленная на исходную площадь поперечного сечения растянутого образца, а инженерная деформация была рассчитана как изменение длины, деленное на исходный калибр длина. Такие расчеты, которые не учитывают изменение площади при возрастающих нагрузках, используются для удобства измерения размеров и всегда будут показывать диапазон упругости (область-I), диапазон деформационного упрочнения (область-IV) и диапазон деформационного разупрочнения (Регион-V). Зависимость напряжения от деформации, установленная на основе мгновенных деформированных размеров испытательного образца, известна как зависимость подлинного напряжения от подлинной деформации (штриховая линия на рис. 1 ).).

Для всех практических целей инженерные соотношения и истинные соотношения совпадали бы до предела текучести; однако эти два отношения будут расходиться дальше этой точки. Рисунок 1 показывает качественные различия между инженерным соотношением напряжения и деформации и истинным соотношением напряжения и деформации. Точное численное моделирование задач с большими деформациями, таких как анализ отказов стальных конструкций и элементов, обработка металлов давлением, резка металлов и т. д., потребует реализации и использования характеристик материалов с истинным напряжением и подлинной деформацией. Целью данного исследования является разработка истинных соотношений напряжения и подлинной деформации для конструкционных сталей в целом и для сталей марок



A992 и 350W в частности. В этой статье устанавливаются пятиэтапные модели подлинного напряжения и подлинной деформации для конструкционных сталей, основанные на численном моделировании, откалиброванном по экспериментальным результатам испытаний на одноосное растяжение. Впоследствии,

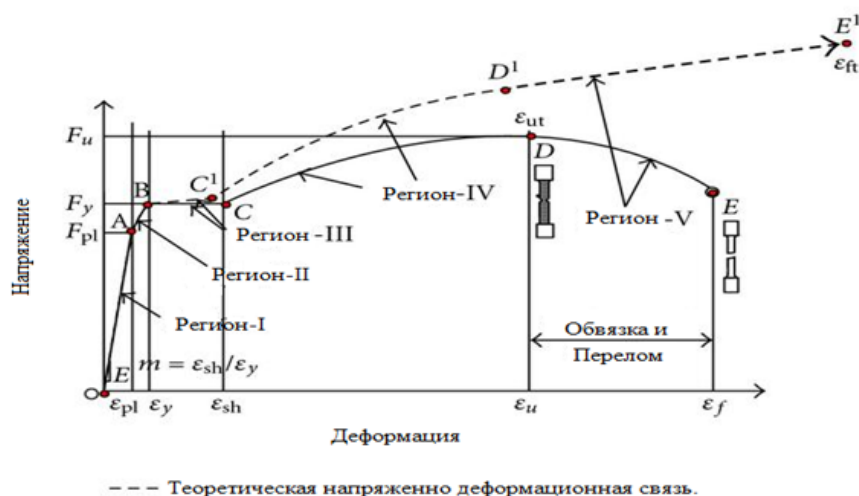


Рис. 1 Инженерные соотношения между напряжением и деформацией и предлагаемая модель материала с истинным напряжением и подлинной деформацией.

Стандартное испытание на одноосное растяжение, как правило, обеспечивает основные механические свойства стали, требуемые проектировщиком конструкций; таким образом, заводские сертификаты предоставляют такие свойства, как предел текучести, предел прочности и деформация при разрушении  $F_y F_u \epsilon_f$ . Параметры напряжения устанавливаются с использованием исходной площади поперечного сечения образца, а средняя деформация в пределах расчетной длины устанавливается с использованием исходной расчетной длины. Из-за использования исходных размеров в инженерных расчетах напряжения-деформации такие отношения всегда будут показывать диапазон упругости, диапазон деформационного упрочнения и диапазон деформационного разупрочнения. По мере увеличения нагрузки и когда образец начинает разрушаться, площадь поперечного сечения в месте разрушения резко уменьшается, что известно как «утяжка» сечения. Как правило, размягчение деформации связано с диапазоном образования шейки в тесте. Как только образец начинает сужаться, распределение напряжений и деформаций становится сложным, и становится трудно установить величину таких величин [ 2 ].]. Из-за неравномерного распределения напряжения-деформации, существующего в шейке при высоких уровнях осевой деформации, давно признано, что необходимо учитывать изменения геометрических размеров образца, чтобы правильно описать реакцию материала во время всей деформации. процесс вплоть до разрушения [ 3 , 4]. Соотношение подлинного напряжения и подлинной деформации основано на мгновенных геометрических размерах испытуемого образца. Рисунок 1 иллюстрирует инженерную взаимосвязь между напряжением и деформацией и истинную зависимость между напряжением и подлинной деформацией для конструкционных сталей.



Строительство стальных конструкций часто требует изготовления отверстий в полках стальных балок [14]. Если для таких исследований или других подобных исследований стальных конструкций и элементов необходимо построить модели конечных элементов, то такие модели конечных элементов требуют реалистичных соотношений напряжения и деформации материала, которые также могут охватывать разрушение стали. Традиционные испытания на одноосное растяжение дают результаты инженерной деформации с инженерным напряжением, которые не являются точными, особенно в диапазоне деформационного упрочнения и в диапазоне послепредельной прочности.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. 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.
2. 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.
3. Нарбеков Н. Н. Модульно-компетентный подход в современном высшем образовании //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-1 (94). – С. 10-12.
4. Нарбеков Н. Н. ИННОВАЦИОННАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ СТРУКТУРА //Развитие системы знаний как ключевое условие научного прогресса. – 2022. – С. 174-178.
5. Нарбеков Н. Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТОВ В ТОЧНЫХ НАУКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛОВЕСНЫХ МЕТОДОВ //ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАУКИ И ОБЩЕСТВА В КОНТЕКСТЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ. – 2023. – С. 37.
6. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. ПУТИ РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-1 (86). – С. 32-34.
7. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ И ИХ ТЕОРЕТИЧЕСКО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ //вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований. – 2019. – С. 28-33.
8. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ //ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ. – 2021. – С. 31-33.



9. Ахмедов Б. И. и др. ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯДА АКСОНОМЕТРИК ПРОЕКЦИЯЛАР ТАРИХИ //INTERDISCIPLINE INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE. – 2024. – Т. 2. – №. 16. – С. 112-116.

10. Нарбеков Н. Н. и др. ЁШЛАРНИ ИЖТИМОЙ ФАОЛЛИГИНИ ОШИРИШДА МИЛЛИЙ ҚАДРИЯТЛАРНИ РЎЛИ //MODELS AND METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH. – 2024. – Т. 3. – №. 30. – С. 139-142.

11. Ахмедов Б. И. и др. КЛАССИК ГЕОМЕТРИЯНИНГ УЧ МАСАЛАСИ ҲАҚИДА КИЗИКАРЛИ ФАКТЛАР //THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 119-123.

12. Нарбеков Н. Н. и др. КОНСТРУКЦИЯЛАРДАГИ МАРКАЗИЙ СИҚИЛИШДА БЎЛГАН ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ ҲИСОБИ //INTELLECTUAL EDUCATION TECHNOLOGICAL SOLUTIONS AND INNOVATIVE DIGITAL TOOLS. – 2024. – Т. 2. – №. 23. – С. 69-72.

13. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЕ ОТРЫВА ЛИСТЬЕВ И КОРОБОЧЕК ЗЕЛЕНЦОВОГО КЕНАФА //ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАУКИ И ОБЩЕСТВА-ПУТЬ К МОДЕРНИЗАЦИИ И ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ. – 2020. – С. 84-88.

14. Нарбеков Н. Н., Парманов Н. Н. ТАЛАБАЛАРНИ МОДУЛЛИ-КОПЕТЕНЛИ ЁНДАШУВ ОРҚАЛИ ЎҚИТИШ МУАММОЛИ СИФАТЛАРИ //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2024. – Т. 12. – №. 2. – С. 83-85.

15. Нарбеков Н. Н., Парманов Н. Н. ТАЛАБАЛАРНИ МОДУЛЛИ-КОМПЕТЕНТЛИ ЁНДАШУВ АСОСИДА ЎҚИТИШ АФЗАЛЛИКЛАРИ //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2024. – Т. 12. – №. 2. – С. 86-89.

16. ГАППАРОВ Б. Н., НАРБЕКОВ Н. Н. ПЕДАГОГИКА КАК ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК НОВЫХ ИДЕЙ И РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПОВ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ //Общество. – 2020. – №. 1. – С. 71-73.

17. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ И ИХ ТЕОРЕТИЧЕСКО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ //ББК 22+ 30 В74 Председатель редакционной коллегии. – С. 28.

18. Бултаков Т. и др. МАЛОГАБАРИТНЫЕ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ-ВАЖНЫЙ ФАКТОР АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ //Передовые научно-технические и социально-гуманитарные проекты в современной науке. – 2018. – С. 80-82.

19. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. MODULLI-KOMPETENTLI YONDOSHUV ASOSIDA BO 'LAJAK MUHANDISLARNI INNOVATION FAOLIYATGA BOSQICHMA-BOSQICH TAYYORLASH //SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2024. – Т. 2. – №. 21. – С. 178-180.

20. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. TEXNIKA OTM LARI TALABALARINI INNOVATION MUHANDISLIK FAOLIYATGA TAYYORLASHDA



METODOLOGIK YONDASHUVLAR //SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY. – 2024. – T. 2. – №. 14. – С. 132-134.

21. Xudayberdiev A. A. et al. YERGA ISHLOV BERISH USULI //Экономика и социум. – 2023. – №. 6-1 (109). – С. 532-535.

22. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. “МЕХАНИКА” FANI O ‘QUV-USLUBIY MAJMUASINI LOYIHALASHTIRISHDA MODULLI-25. KOMPETENT YONDASHUV //THEORY AND ANALYTICAL ASPECTS OF RECENT RESEARCH. – 2024. – T. 2. – №. 21. – С. 11-15.

23. Mirzakabilov N. X. et al. AHOLINI QAMBAG’ALLIKDAN CHIQRISH VA ULARNING QATLAMINI QISQARTIRISH MUAMMOLARI //INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2024. – T. 4. – №. 37. – С. 13-18.

24. Quychiyev O. R. et al. EKISHDAN OLDIN TUPROQQA ISHLOV BERISH KULTIVATORLARI //SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY. – 2024. – T. 2. – №. 14. – С. 171-174.

25. Narbekov N. N., Parmanov N. N. “MATERIALLAR QARSHILIGI” FANINI O ‘RGANISHDA ZAMONAVIY DASTURLARDAN FOYDALANISH VA ULARNI QO ‘LLASH //Ta’lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2024. – T. 12. – №. 2. – С. 80-82.

26. Raximovich K. O. et al. TO ‘RTBURCHAK SHAKLLARINI HOSIL QILISH USULLARI VA ULARNI AMALIYOTDA QO ‘LLASH //INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION. – 2024. – T. 3. – №. 25. – С. 13-18.

27. Raximovich K. O. et al. XXI ASR AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARINI RIVOJLANTIRISH MUAMMOLARI //PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS. – 2024. – T. 3. – №. 29. – С. 119-124.

28. Narbekov N. N. et al. SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM.–2024 //T. – T. 2. – №. 21. – С. 178-180.

29. Ikromovich A. B. et al. KO ‘P ORALIQLI STATIK ANIQ BALKALARNI DOIMIY KUCHLAR TA ‘SIRIGA HISOBLASH //INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE. – 2024. – T. 2. – №. 20. – С. 15-20.

30. Narmatovich N. N., Nurmuxammadovich P. N. UZUNLIKKA VA YUZAGA EGA BO ‘LGAN QATTIQ JISMLARNING OG ‘IRLIK MARKAZI KOORDINATALARINI ANIQLASH USULLARI //MODELS AND METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH. – 2024. – T. 3. – №. 30. – С. 143-146.

31. Quychiyev O. R. et al. ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЙЎНАЛИШИДА ВИРТУАЛ ТУШУНЧА //FORMATION OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY AS INTERDISCIPLINARY SCIENCES. – 2024. – T. 2. – №. 25. – С. 225-229.

32. Narbekov N. N., Nizomov S., Burxonov R. R. Darslarda ma’naviy-axloqiy tarbiya berish o’quvchilarning jamiyat oldidagi ma’suliyatlarini shakllantirish omili //Научное знание современности. – 2020. – №. 2. – С. 44-47.