

## РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу Хабидолда Омирхан «Исследование напряженно-деформированного состояния и оценка прочности элементов строительных конструкций с учетом трещиноподобных дефектов» на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060300 - «Механика»

Актуальность темы исследования в рамках требований «Правил присуждения ученых степеней». Вхождение Казахстана в число конкурентоспособных и динамично развивающихся стран мира требует интенсивного развития строительной отрасли.

На основе многолетних обследований установлено, что в строительных конструкциях содержится множество микроскопических дефектов, которые в процессе работы могут превратиться в трещины. При появлении трещин происходит перераспределение напряжений в поперечном сечении, что существенно влияет на оценку прочности конструкций. Кроме того, раскрытие краев трещины приводит к коррозии арматуры и снижает ее долговечность.

При неустойчивом развитии трещин может произойти разрушение конструкций, а при устойчивом развитии тела с трещинами могут надежно функционировать еще значительное время. Так как появление трещин существенно влияет на несущую способность здания и сооружений, то разработка методов расчета строительных конструкций с трещиноподобными дефектами является актуальной научной проблемой, имеющей важное практическое применение. Таким образом, актуальность темы исследования не вызывает сомнений, представляет научный и практический интерес.

**2. Научные результаты в рамках требования к докторской диссертации.** Основной ценностью диссертации является исследование напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций с трещиноподобными дефектами и совершенствование на этой основе методики оценки их работоспособности (прочности, трещиностойкости и эксплуатационной пригодности).

В работе сформулированы и решены следующие задачи.

- Разработана методика нелинейного аналитического расчета напряженного состояния железобетонных элементов при предварительном натяжении арматуры.
- На основе планируемых многофакторных компьютерных экспериментов и нетрадиционного регрессионного анализа создана многомерная математическая модель для определения параметров напряженного состояния предварительно напряженных железобетонных элементов прямоугольного сечения.
- Разработан аналитический метод расчета напряженного состояния изгибаемых железобетонных балок, позволяющего определить и длину трещины и на этой основе усовершенствовать методику определения момента по образованию трещины.



- На основе планируемых экспериментов и нетрадиционного регрессионного анализа создана многомерная математическая модель для определения параметров напряженного состояния изгибаемых железобетонных балок прямоугольного сечения с трещинами.
- Определены параметры механики разрушения в металлических элементах конструкций с трещинами с предоставлением результатов в виде регрессионной зависимости.
- Разработан метод приближенного аналитического определения коэффициента интенсивности напряжений в изгибаемых железобетонных элементах с трещинами.
- Разработана методика оценки прочности и эксплуатационной пригодности элементов строительных конструкций с трещиноподобными дефектами.

### **3. Степень обоснованности и достоверности научных результатов, приведенных в данной докторской диссертации.**

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов подтверждается корректной постановкой всех решаемых задач, применением современных методов механики деформируемого твердого тела, прикладного математического анализа, отображением результатов при помощи строгих логических математических выкладок, моделированием на ЭВМ, непротиворечивостью и достоверностью полученных результатов и сравнением их для частных случаев с результатами других авторов, решениями тестовых задачи и сравнением результатов аналитических и численных методов расчетов.

**4. Степень новизны каждого научного результата вывода соискателя, сформулированных в диссертации.** Все научные результаты, полученные в работе, являются новыми и заключаются:

- в разработке методики аналитического расчета напряженного состояния железобетонных элементов при предварительном натяжении арматуры в физически нелинейной постановке;
- в разработке аналитического метода расчета напряженного состояния изгибаемых железобетонных балок с трещинами и усовершенствовании методики определения момента по образованию трещины;
- в создании на основе компьютерных экспериментов адекватной математической модели для определения предварительных напряжений, параметров напряженного состояния изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного сечения, в том числе длины и ширины раскрытия трещины;
- в создании расчетной модели и определении КИН в изгибаемых железобетонных элементах;
- в определении регрессионных зависимостей для КИН в элементах металлических конструкций;
- в усовершенствовании методики оценки прочности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций с трещинами.



## **5. Практическая и теоретическая значимость научных результатов.**

- Разработана методика аналитического расчета и получены регрессионные зависимости для определения напряжений от предварительного натяжения арматуры, которые позволяют оценить реальное техническое состояние железобетонных элементов конструкций. Эти результаты также позволяют обоснованно выбрать предельное натяжение арматуры при изготовлении предварительно напряженных элементов.
- Разработан аналитический метод и получены регрессионные зависимости для определения параметров напряженного состояния изгибаемых железобетонных балок с трещинами, что позволяет оценить прочность и эксплуатационную пригодность этих элементов конструкций.
- Создана расчетная модель, позволяющая аналитически определять параметры механики разрушения в изгибаемых железобетонных балках с трещинами.
- Полученные в работе регрессионные зависимости для КИН в металлоконструкциях дают возможность оценить трещиностойкость конструкций без применения программных комплексов.
- Предложена инженерная методика оценки прочности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций с трещиноподобными дефектами с разработкой рекомендаций по расчету железобетонных конструкций с трещинами на несущую способность.

**6. Соответствие требованиям к диссертации, недостатки и замечания.** В целом докторская диссертация удовлетворяет основным требованиям данного вида научной работы. Однако есть некоторые замечания к диссертационному исследованию.

В главе 1. Нет сведения о реальных трещинах в элементах строительной конструкции. Не описана роль неразрушающих испытаний элементов строительной конструкции и ее связи с механикой разрушений для строителей. Во 2 главе. Не приведена расчетная схема и схемы нагружения железобетона. Нет сведений, где этот элемент конструкции применяется. Нет сравнения полученных результатов с натурными данными. В главе 3. Нет сведения, где прямоугольная пластина конечных размеров с реальными макротрещинами применяется. Не определены длина пластической зоны у вершины трещины. Нет сравнения длины пластической зоны с длиной самой трещины. Нет сведений о длине макротрещины. В главе 4. Нет сведений о задаче и решении Нейбера. Нет сравнения полученных автором данным с экспериментальными данными. В 5 главе. Не описаны расчетные схемы и схемы нагружения элементов конструкции. Не определены размеры пластической зоны. Нет сравнения длины пластической зоны с длиной макротрещины.

**7. Соответствие содержания диссертации в рамках требования «Правил присуждения ученых степеней».**

Анализируя представленную работу, а также опубликованные автором научные статьи можно сделать вывод о том, что диссертация написана автором самостоятельно. Диссертация обладает внутренним единством, все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны. Полученные



автором результаты является новыми, обоснованными, достоверными и соответствуют поставленным в диссертации целям и задачам.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Хабидолда Омирхана на тему «Исследование напряженно-деформированного состояния и оценка прочности элементов строительных конструкций с учетом трещиноподобных дефектов» соответствует требованиям «Правил присуждения ученых степеней» КОКСОН МОН РК, заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060300 - «Механика».

Рецензент,  
доктор физ-мат наук, профессор  
КазНУ имени аль-Фараби

А.И. Искакбаев

РАСТААМЫН  
ал-Фараби атындағы ҚазНУ Ғылыми кадрлар  
даярлау және аттестаттау басқармасының бас  
ЗАВЕРЯЮ  
Начальник управления подготовки и аттестации  
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби  
Р.Е. Кудайбергенова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.г.

