

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
подготовки магистра по направлению 010800 Механика и
математическое моделирование**

Механика деформируемых тел и сред

М.2 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ, ДИСЦИПЛИНА ПО ВЫБОРУ

1.1. Механика коррозионного разрушения

Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель дисциплины – изучение фундаментальных положений в области механики хрупкого разрушения, происходящего при взаимном действии на элементы конструкций нагрузки и внешней коррозионной среды, определение и формулировка условий долговременной прочности и разрушения таких элементов конструкций.

Задачи дисциплины:

- изучение теорий, подходов и принципов механики коррозионного разрушения;
- решение сложных практических задач, связанных с эксплуатацией элементов конструкций с дефектами в агрессивных коррозионных средах..

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Иметь представление:

- о роли и месте предмета «Механика коррозионного разрушения» в цикле дисциплин по механике деформируемого твердого тела и, в частности, в области механики хрупкого разрушения;
- об охрупчивающем воздействии водорода на металлы и сплавы;
- о современных методах и подходах при моделировании процессов деформирования и разрушения материалов.

Знать:

- основные результаты математической теории механики хрупкого разрушения;
- основные методы исследования задач механики хрупкого разрушения;
- основные методы решений краевых задач математической физики.

Уметь:

- применять при исследовании математические методы их решения;
- привести краткий анализ полученных результатов;
- самостоятельно работать со специальной математической литературой, посвященной механике коррозионного растрескивания.

Быть способным:

- к интенсивной научно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности;
- к самостоятельному использованию теорий и концепций механики коррозионного разрушения в механике деформируемого твердого тела;
- к собственному видению прикладного аспекта в теоретических результатах исследования актуальных проблем механики коррозионного разрушения;
- к самостоятельному освоению специальной научной литературы по механике коррозионного разрушения;
- ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать, углублять и развивать математическую теорию и физико-математические модели, лежащие в их основе.

Владеть компетенциями:

Код	Наименование результата
-----	-------------------------

компетенции	Обучения
ОК - 14	Умение активно использовать базовые знания в области гуманитарных и естественных наук в профессиональной деятельности
ПК – 2	Владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем техники и естествознания
ПК - 4	Способность создавать и исследовать новые математические модели реальных тел и конструкций
ПК - 7	Способность к самостоятельному анализу физических аспектах в классических постановках математических задач и задач механики
ПК – 10	Способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках
ПК – 19	Умение извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов
ПК – 25	Умение самостоятельно работать со специальной математической литературой, посвященной механике деформируемого твердого тела
ПК - 26	Готовность использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах

Краткое содержание учебного курса.

Раздел 1. Коррозионное разрушение. Введение. Специфика разрушения при коррозии под напряжением. Общая характеристика механизмов влияния коррозионных сред. Предпосылки использования подходов механики разрушения при оценке коррозионно-механических разрушений.

Раздел 2. Испытания на коррозионную трещиностойкость. Виды испытаний и образцы для испытаний. Испытательные камеры и испытательные среды. Методы оценки длины трещины и определения порога трещиностойкости.

Раздел 3. Механические и электрохимические особенности распространения коррозионных трещин. Кинетические диаграммы коррозионного растрескивания металлов и сплавов. Роль коррозионной среды на напряженное состояние в вершине трещины. Электрохимические условия в вершине трещины. Адсорбционное снижение поверхностной энергии при воздействии внешних сред. Влияние водорода на трещиностойкость сталей. Влияние структуры сталей на их коррозионную трещиностойкость.

Раздел 4. Коррозионно-циклическая трещиностойкость сталей и сплавов. Кинетика коррозионно-усталостного разрушения. Факторы ускорения коррозионно-усталостного роста трещин. Условия формирования порогов коррозионно-усталостной трещиностойкости. Усталостный рост трещин в водороде. Состояние водорода в металле. Влияние водорода в металлах на их механические свойства. Влияние наводороживания на изменение механических характеристик материала. Замедленное разрушение металлов, обусловленное водородом. Восстановление механических свойств наводороженного металла. Влияние жесткости схемы напряженного состояния на водородное охрупчивание металла. Теории водородной хрупкости.

Раздел 5. Прогнозирование коррозионной трещиностойкости материалов. Модели механики коррозионного разрушения. Методы расчета ресурса долговечности элементов конструкций, работающих в коррозионных средах. Применение методов механики коррозионного разрушения для решения задач повышения надежности и долговечности элементов конструкций.

Накопление поврежденности и коррозионное растрескивание под напряжением. Моделирование процесса накопления поврежденности в металлах при водородном охрупчивании. Феноменологические модели поведения металлов при водородном

охрупчивании. Определяющие уравнения модели. Методика определения параметров материала при КРН. Испытания при постоянном напряжении. Испытания на растяжение с постоянной скоростью деформирования. Методика нахождения КРН-параметров. Сложное напряженное состояние.

Поведение элементов конструкций в условиях коррозионного растрескивания под напряжением. Поведение элементов конструкций в условиях коррозионного растрескивания под напряжением. Изгиб балки в условиях КРН. Постановка задачи. Стадия скрытого разрушения. Развитие фронта разрушения. Стационарное состояние задачи. Задача о трубе под действием внутреннего давления в условиях КРН. Начальное упругое состояние. Упругопластическое состояние. Напряженное состояние упругопластической трубы. Вычисление деформаций в упругопластической трубе. Учет движения фронта разрушения. Стационарное состояние и условия его существования.

Моделирование развития трещин в охрупчивающейся упругопластической среде. Теоретические модели для описания обусловленного водородом роста трещин. Развитие полубесконечной трещины в охрупчивающейся упругопластической среде. Моделирование развития трещин в охрупчивающейся упругопластической среде. Теоретические модели для описания обусловленного водородом роста трещин. Развитие полубесконечной трещины в охрупчивающейся упругопластической среде. Задача Дагдейла для охрупчивающейся упругопластической среды. Постановка задачи. Моделирование развития трещины. Стационарное состояние и условия его существования.