Диков Алексей Сергеевич Термическая и радиационная ползучесть аустенитных и ферритно-мартенситных сталей применительно к длительному хранению отработавшего ядерного топлива

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Диков Алексей Сергеевич

ВВЕДЕНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА МАТЕРИАЛ ОТВС. УСЛОВИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО «СУХОГО» ХРАНЕНИЯ ОЯТ

1.1. Условия «сухого» хранения ОЯТ: температура

1.2. Условия «сухого» хранения ОЯТ: действующие напряжения

1.3. Условия «сухого» хранения ОЯТ: внутритвэльное давление

1.4. Формоизменение твэлов и ТВС

1.5. Повреждение конструкционных материалов: коррозия

1.6. Повреждение конструкционных материалов: структурно-фазовое состояние

1.7. Выводы по разделу

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Выбор исследуемых конструкционных сталей

2.2. Отбор образцов облученных сталей для исследований

2.3. Методика изготовления и подготовки образцов

2.4. Методика проведения механических испытаний

2.5. Методика микроструктурных исследований

3. ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРУ И ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАЛЕЙ

3.1. Микроструктура сталей до и после облучения в реакторе

3.1.1. Сталь 12Х18Н10Т

3.1.2. Сталь 08Х16Н11М3

3.1.3. Сталь 1Х13М2БФР

3.2. Изменение механических характеристик сталей после облучения

3.2.1. Механические свойства стали 12Х18Н10Т

3.2.1.1. Структура необлученной стали 12Х18Н10Т после испытаний

на одноосное растяжение

3.2.1.2. Структура облученной стали 12Х18Н10Т после испытаний на

одноосное растяжение

3.2.2. Механические свойства и структура облученной стали 08Х16Н11М3 после испытаний на одноосное растяжение

3.2.3. Механические свойства стали 1Х13М2БФР

3.2.3.1. Структура необлученной стали 1Х13М2БФР после испытаний

на одноосное растяжение

3.2.3.2. Структура облученной стали 1Х13М2БФР после испытаний на одноосное растяжение

3.3. Выводы по разделу

4. ПОЛЗУЧЕСТЬ ОБЛУЧЕННЫХ СТАЛЕЙ И СТРУКТУРА ПОСЛЕ ИСПЫТАНИЙ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ

4.1. Ползучесть стали 12Х18Н10Т

4.1.1. Структура необлученной стали 12Х18Н10Т после испытаний

на ползучесть

4.1.2. Структура облученной стали 12Х18Н10Т после испытаний

на ползучесть

4.2. Ползучесть и структура облученной стали 08Х16Н11М3 после испытаний на ползучесть

4.3. Ползучесть стали 1Х13М2БФР

4.3.1. Структура необлученной стали 1Х13М2БФРпосле испытаний

на ползучесть

4.3.2. Структура облученной стали 1Х13М2БФРпосле испытаний

на ползучесть

4.4. Выводы по разделу

5. ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТОВ ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ ОБОЛОЧЕК ТВЭЛОВ ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ПОСТРАДИАЦИОННОГО СТАРЕНИЯ

5.1. Модель скольжения-переползания дислокаций

5.1.1. Сетка дислокаций

5.1.2. Ансамбль пор

5.1.2.1. Броуновское движение поры

5.1.2.2. Кинетика коагуляции пор механизмом броуновского

движения

5.1.2.3. Кинетика коагуляции пор в градиенте упругих напряжений . . . 103 5.1.3. Ансамбль петель Франка

5.2. Расчет скорости ползучести для различных значений температур и напряжений

5.3. Обобщение полученных результатов

5.4. Выводы по разделу

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЖЕНИЕ. Акт о внедрении результатов работы