# Конспект занятия 3.

## Цель.

Рассмотреть программу комплексной стандартизации методов, облучательных устройств и технических требований к реакторным и стендовым испытаниям. Познакомить слушателей с каталогом и рубрикатором методов радиационных испытаний материалов и изделий ядерной техники в реакторах и защитных камерах и отраслевыми стандартами.

## План.

1. Программа комплексной стандартизации методов, облучательных устройств и технических требований к реакторным и стендовым испытаниям.
2. Каталог и рубрикатор методов радиационных испытаний материалов и изделий ядерной техники в реакторах и защитных камерах.
3. Отраслевые стандарты по реакторным и стендовым испытаниям.

Программа комплексной стандартизации предназначена для планирования работ по обеспечению представительности реакторных и стендовых испытаний и созданию научно-технической документации, регламентирующей процедуры, методы и основные параметры, изучаемые в реакторных и стендовых испытаниях на исследовательских и промышленных реакторах и реакторных стендах.[4]

Программа предусматривает широкое участие организаций в составлении научно-технической документации, контроле хода ее подготовки.

Основные этапы программы учитывают:

- общие проблемы обеспечения представительности и сопоставимости результатов независимых экспериментов, в частности, требования по условиям и контролю нейтронно-физических параметров испытательных каналов.

- актуальность различных видов испытаний и обусловленную этим необходимость регламентации работ.

- разделение испытаний по видам и связанные с этим разли­чия в требованиях к методам и процедуре их реализации.

-необходимость метрологического обеспечения и аттестации используемых методов.

-требования к испытательному оборудованию и приборному оснащению, определяющему в значительной степени качество прово­димых исследований.

Разделы программы:

I. Общие требования к терминологии, порядку проведения и порядку аттестации и стандартизации методик.

2. Обеспечение представительности информации об условиях испытаний, измерении нейтронных потоков и аппаратуре для изме­рений энерговыделения в материалах и др.

3. Общие требования к пассивным испытаниям: испытания твэлов и ТВС, ампульные испытания, методы теплофизического расчета ампул и т.д.

4. Общие требования к активным испытаниям. В этом разделе имеется несколько пунктов:

4.I. Механические испытания. Методы механических испытаний конструкционных материалов. Машины и установки для испытания конструкционных материалов. Испытания оболочек твэлов и каналов реакторов под внутренним и внешним давлением. Методы испытания топлива при сжатии и др.

4.2. Теплофизические испытания. Коэффициенты теплопроводнос­ти ядерного топлива и термическое сопротивление между сердечником и оболочкой. Выход газов-продуктов деления (ГПД) под обо­лочку. Характеристики фрикционного взаимодействия топлива и оболочки и др.

5. Электрофизические испытания.

Электропроводность и элект­росопротивление. Радиационная стойкость пьезокерамики. Электри­ческие разъемы и др.

6.Общие требования к первичным преобразователям.

Рассматриваются: детекторы прямой зарядки, термоэлектрические преобра­зователи, преобразователи линейных и угловых перемещений (индукционно-трансформаторные и индуктивные), первичные преобразо­ватели для определения давления в твэлах.

Каталог методов радиационных испытаний материалов и изделий ядерной техники в реакторах и защитных камерах[5].

Одной из важнейших работ организационного порядка по стандартизации следует рассматривать разработку Всероссийского каталога методов радиационных испытаний.

Каталог разработан по решению КНТС. Разработка каталога является первым этапом на пути обеспечения представительности, сопоставимости и достоверности результатов исследований и направлена на повышение эффективности научно-исследова­тельских работ в области испытаний материалов для решения задач радиационного материаловедения.

Создание каталога способствует:

-систематизации имеющегося арсенала методов,

-определению и выбору наиболее эффективных из них;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Назначение | Наиме-  нование | Содержание | Обозначение |
| 1 | По месту проведения  исследований. | Класс | Дореакторные испытания  Внутриреакторные испытания  Послереакторные испытания | ДР  ВР  ПР |
| 2 | По целевому назначению методов. | Раздел | Дореакторные:  входной неразрушающий контроль твэлов ,  входной контроль топлива,  входной контроль компонентов твэла,  входной контроль образцов материалов,  материаловедческие испытания образцов.  Внутриреакторные:  паспортизация условий облучения,  реакторные активные испытания,  реакторные пассивные испытания.  Послереакторные:  неразрушающий контроль облучённых изделий,  неразрушающие материаловедческие исследования,  разрушающие материаловедческие исследования,  разрушающие исследования облучённого топлива | ДР.01  ДР.02  ДР.03  ДР.04  ДР.05  ВР.01  ВР.02  ВР.03  ПР.01  ПР.02  ПР.03  ПР.04 |
| 3 | По изучаемому свойству. | Группа | Теплофизические  Электрофизические  Механические характеристики  Коррозионные характеристики  Газовыделение  Геометрические характеристики  Дефектоскопия  Целостность изделий  Структурные характеристики  Гидравлические характеристики  Нейтронно-физические параметры  Элементный состав | 01  02  03  04  05  06  07  08  09  10  11  12 |
| 4 | Характеристи-  ка состояния  метода. |  | Действующая МВИ  Разработанная МВИ  Разрабатываемая МВИ | Д  Г  Р |
| 5 | Организация-  разработчик. |  | МИФИ (пример) | 06 |

Таблица1.2.

-оценке уровня развития методов радиационных испытаний;

-выявлению областей, не обеспеченных методически;

-совершенствованию методического обеспечения.

В основе систематизации методов радиационных испытаний лежит рубрикатор [3] каталога, использующий существующее разделение видов радиационных испытаний и позволяющий выделить любые тематические направления в разработанных методах (как по целевому назначению, так и по изучаемым свойствам).

Рубрикатор представляет собой схему, в которой выделены 3 класса исследований (дореакторные, внутриреакторные и послереакторные) с последующим делением их на разделы, соответствующие целевому назначению методов. В рамках каждого из разделов воз­можна реализация различных групп испытаний в зависимости от изучаемого свойства.

В дополнение к указанному 3-х уровневому делению в индек­се метода приводится характеристика состояния методики (дейст­вующая, разработанная, разрабатываемая), предприятие-разработ­чик и порядковый номер методики в каталоге. Содержание рубрикатора поясняется табл.1.2.

Рассмотрим пример выполнения индекса методики в соответствии с рубрикатором.

Запись ДР.02.07.Д.06.091 означает:

класс дореакторных испытаний (ДР.),

входного контроля топлива (02),

дефектоскопией (07),

действующая методика (Д),

разработанная в МИФИ (06),

порядковый номер в каталоге (091).

Работа с каталогом проводится с помощью рабочих групп по отдельным тематическим направлениям. Рабочие группы, состав ко­торых утверждается на заседании КНТС, проводят сравнение и ревизию методов по своей тематике. Результаты работы оформляются в виде рекомендаций и представляются в КНТС для утверждения.

**3.** Отраслевые стандарты по реакторным и стендовым испытаниям.

В настоящее время имеется уже значительное количество ОСТов по реакторным и стендовым испытаниям.

Охарактеризуем для примера некоторые из них:

1. **ОСТ 95842-80.** Облучательные устройства и их составные части (термины и определения), введен с 1.01.82 г.

Этот стандарт включает в себя термины и определения по разделам:

- общие понятия, некоторые из которых рассматриваются в словаре (2.5);

- облучательные устройства для пассивных реакторных испы­таний и их составные части;

- облучательные устройства для активных реакторных испыта­ний и их составные части;

- стендовые испытания.

2. **ОСТ 95879-81.** Порядок проведения реакторных и стендовых испытаний (основные положения), введен с 1.09.82 г., в дополне­ние и развитие ОСТ 9518-72. Стандарт распространяется на образцы для испытаний, пред­назначенные для изучения влияния реакторного излучения на конструкционные материалы, топливные и поглощающие

композиции, опытные и макетные твэлы и мишени с трансурановыми элементами в исследовательских и экспериментальных реакторах, а также на реакторных испытательных стендах при выполнении опытно-конструкторских

и научно-исследовательских работ.

Стандарт устанавливает порядок проведения реакторных и стендовых испытаний, комплектность и порядок оформления докумен­тации на каждом этапе проводимых работ, он разработан в разви­тие и дополнение ОСТ 9518-72.

ОСТ содержит: общие положения, порядок проведения реактор­ных и стендовых испытаний, а также приложения (паспорт на облучательное устройство, акт готовности, техническое задание на проведение испытаний, паспорт на образцы).

3.**ОСТ95861-81**. Методы механических испытаний конструкционных материалов (основные положения), срок введения 1.06.81 г.

Он распространяется на механические реакторные испытания конструкционных материалов и устанавливает общие положения по методам механических испытаний при исследовании следующих меха­нических характеристик:

- пределы: пропорциональности, упругости, текучести, вы­носливости;

- сопротивления: временные, истинное разрыву;

- относительных: равномерного удлинения, сужения после разрыва, удлинения после разрыва;

- длительных: прочности, пластичности;

- ползучести (предел ползучести, скорость ползучести).

ОСТ содержит разделы: общие положения, форма и размеры образцов, применяемая аппаратура, проведение испытаний, обработка результатов.