

остальные поверхности теплоизолированы; нагрев торцевой поверхности «большого» цилиндра ($d=1000$ мм, $h=400$ мм) по линейному закону (200 °C/час), остальные поверхности теплоизолированы.

Расчеты показали, что в результате выделения энергии Вигнера рост температуры графита до величины, превышающей температуру, при которой возможно самоподдерживающееся окисление графита (~ 700 °C), возможно только для случая адиабатического разогрева (рис. 1). При этом необходим начальный разогрев графита за счет внешних источников тепла до температуры, превышающей ~ 100 °C. Время разогрева до температуры, превышающей 700 °C, составляет в этом случае ~ 30 мин. Максимальная температура графита для случая адиабатического разогрева составила ~ 800 °C. Время разогрева до максимальной температуры ~ 50 мин.

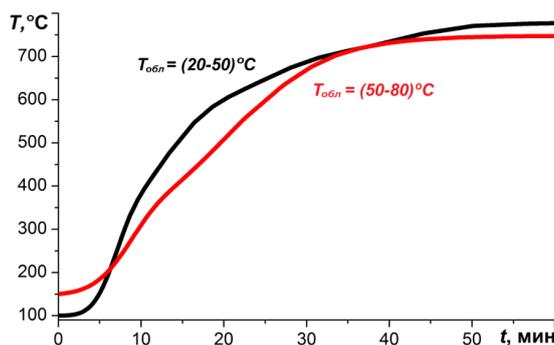


Рисунок 1. Саморазогрев графита, облученного при температурах, характерных для наиболее «холодных» деталей графитовых кладок УГР, за счет выделения энергии Вигнера в адиабатических условиях

В случае цилиндрической конфигурации с имитацией нагрева через торцевую поверхность выделение запасенной энергии идет не одновременно по всему объему, а последовательно по слоям (по мере прогрева объема графита). При этом избыток выделяющегося тепла (запасенной энергии) отводится в остальную массу графита и к поверхности нагрева. За счет этого тепловые эффекты при выделении запасенной энергии при таких сценариях разогрева существенно ниже, чем для случая адиабатического разогрева и зависят от объема облученного графита: ~ 300 °C для геометрии «большого» цилиндра и ~ 100 °C для геометрии «малого» цилиндра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цыганов А.А., Котляревский С.Г., Павлюк А.О., Шаманин И.В., Нестеров В.Н. Запасенная энергия в графите остановленных промышленных уран-графитовых реакторов // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – Т.312. - №2. – С.32-38.
2. Pavliuk A.O., Kotlyarevskiy S.G., Bepala E.V. Analysis of Winger energy release process in graphite stack of shut-down uranium-graphite reactor // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2015. – V. 93. P. 1–5.

МИКРОНАПРЯЖЕНИЯ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ И СПОСОБЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

М.А. Тузовский

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: mat10@tpu.ru

Механическая обработка вызывает деформацию твердых материалов, приводящую к изменению структуры образца и образованию микронапряжений (микроскажения, напряжения II рода), уравновешенных

в пределах отдельных кристаллов, и, могут быть как ориентированными, так и неориентированными (в направлении усилия, производшего пластическую деформацию).

Существующие методы определения микронапряжений делят на механические, которые основаны на принципе упругой разгрузки путем разрезания образца и физические, основанные на изменении свойств образца.

Одним из наиболее распространенных физических методов определения микронапряжений является рентгенографический анализ. Применение рентгеновских лучей для исследования напряженного состояния в металлах и сплавах основано на явлении дифракции рентгеновских лучей при прохождении их через кристаллическую решетку исследуемого материала. Преимуществом рентгенографического метода является возможность его применения при исследовании напряжений в малых зонах деталей сложной конфигурации без их разрушения. Недостатками являются использование сложной аппаратуры и относительная длительность обработки полученных данных [1].

Бесконтактный электростатический метод оценки напряженно-деформированного состояния твердых тел, основанный на экспериментально установленной зависимости между данным состоянием твердого тела и величиной электрического поля исследуемого объекта [2].

Голографический метод определения напряжений является бесконтактным методом, но широкое применение данного метода ограничивается в связи с требованиями виброизоляции как исследуемых объектов, так и применяемой голографической установки [3].

Использование существующих методик определения количественных данных о величине микронапряжений позволит спрогнозировать прочностные характеристики материала, увеличить его долговечность и эффективность работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самохоцкий А.И., Кунявский М.Н. и др. Металловедение. – М.: Металлургия, 1990. – 457с.
2. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия. 1990. – 513 с.
3. Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Матюнин В.М. и др. Материаловедение и технология металлов (учебник для вузов). 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа. 2006. – 862 с.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ФОТОННОГО ПУЧКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО УСКОРИТЕЛЯ ELEKTA SYNERGY В СИСТЕМЕ ПЛАНИРОВАНИЯ PLUNC

И.Ж. Хасенова, Е.С. Сухих

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: hasenova-indira@mail.ru

Одной из первостепенных задач лучевой терапии на протяжении всего периода ее применения является соблюдение основного радиотерапевтического принципа: уменьшение лучевой нагрузки на окружающие опухоль здоровые ткани и максимальное повреждающее действие на объем опухоли. Расчет планов облучения осуществляется с использованием специальных программ. Одной из таких является программа PLUNC.

Целью настоящей работы является создание и верификация модели фотонного пучка ускорителя Elekta Synergy в системе планирования PLUNC.