

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников 2019

Задания заключительного этапа

1. Какие механические методы можно использовать для измельчения структуры сплава без его разрушения?
2. Можно ли с помощью оптического микроскопа выявить наночастицы?
Ответ обосновать.
3. В каких областях возможно применение углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ)? Какими свойствами они обладают?

Ответы на задания заключительного этапа

1. Какие механические методы можно использовать для измельчения структуры сплава без его разрушения?

Ответ: Для измельчения структуры сплава без разрушения можно использовать методы пластической деформации, такие как равноканальное угловое прессование (РКУП), кручение под высоким давлением (КВД), мультиосевая деформация (МД), ротационная ковка (РК).

2. Можно ли с помощью оптического микроскопа выявить наночастицы? Ответ обосновать.

Ответ: Если принять размер наночастиц как величину от нескольких нанометров до 100 нм, то в обычный оптический микроскоп их увидеть нельзя, т.к. предел разрешения микроскопа определяется половиной длины световой волны, используемой для просмотра экземпляра. В случае оптического микроскопа предел разрешения составляет 200-300 нм.

3. В каких областях возможно применение углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ)? Какими свойствами они обладают?

Ответ: К числу специальных свойств УУКМ относится низкая пористость, малая плотность, низкий коэффициент термического расширения и трения, сохранение стабильной структуры и свойств, а также размеров изделий при нагревах до 2000 °С и охлаждении, высокие механические свойства, а также хорошая электропроводность и коррозионная стойкость.

Основное применение УУКМ находят в изделиях, которые работают при температурах выше 1200 °С. Перечисленные преимущества УУКМ позволили успешно их применять в качестве тормозных дисков в авиационных тормозах, соплах ракетных двигателей, в защитных накладках крыльев космических челноков, пресс-формах, тиглях, роторов турбин, труб высокого давления, в атомной энергетике, для подшипников скольжения, уплотнений, электротехнике и т.д.