

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра материаловедения  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института технологий  
и инженерной механики  
 Могильная Е.П.  
«18» 04 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**

**Отпуск стали после деформационно-термической обработки**

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Структурные и фазовые превращения при деформационно-термической  
обработке

Разработчик:

профессор  Рябичева Л. А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения

от «18» 04 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения  Рябичева Л.А.

Луганск 20 25 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Отпуск сталей после деформационно-термической обработки»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что такое деформационно-термическая обработка?

А) совокупность эффективных ресурсосберегающих технологий, позволяющих обеспечить получение высокого комплекса свойств материалов и существенно сократить при этом производственные расходы и материалоемкость изготавливаемых изделий

Б) совокупность эффективных ресурсосберегающих технологий

В) сокращение производственных расходов и материалоемкости изготавливаемых изделий

Правильный ответ: А

Компетенции и индикаторы: ОПК-4

2. Что такое изотермическая выдержка?

А) получение необходимой структуры

Б) выдержка при постоянной температуре

В) выдержка при постоянной температуре заданное время

Правильный ответ В

Компетенции и индикаторы: ПК-7

3. Что такое возврат?

А) права на производство материалов

Б) права на результаты интеллектуальной деятельности

В) уменьшение плотности дефектов кристаллического строения в результате их взаимодействия между собой и перемещения к местам их стока

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: ПК-7

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие между процессами, происходящими в металле при деформационно-термической обработке:

| Характеристики    | Определение                |
|-------------------|----------------------------|
| 1) Горячий наклеп | А) формирование устойчивой |

- 2) Динамическая рекристаллизация
- 3) Динамическая полигонизация
- субзеренной структуры  
Б) при больших степенях и высоких скоростях деформации, когда создается высокая плотность дислокаций. происходит изменение зеренной структуры и значительное снижение плотности дислокаций  
В) повышение плотности дислокаций в результате горячей деформации

Правильный ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| В | Б | А |

Компетенции и индикаторы: ОПК-4

2. Установите соответствие между понятием деформационно-термической обработки и их сущностью:

- | Понятие                                       | Определение                              |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1) Структура горячедеформированного аустенита | А) понижение прочностных свойств металла |
| 2) Разупрочнение                              | Б) измельчение размера зерна             |
| 3) Перлитное превращение                      | В) превращение перлита в аустенит        |

Правильный ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Б | А | В |

Компетенции и индикаторы: ОПК-4

3. Установите соответствие между видами фазовых превращений и их сущностью:

- | Методы деформирования       | Определение                                                                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Бейнитное превращение    | А) снижение температуры и повышение устойчивости переохлажденного аустенита в бейнитной области            |
| 2) Мартенситное превращение | Б) тормозящее влияние пластической деформации возрастает с увеличением степени деформации                  |
| 3) Перлитное превращение    | В) горячая пластическая деформация повышает температуру начала полиморфного превращения аустенита в феррит |

Правильный ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| А | Б | В |

Компетенции и индикаторы: ПК-7

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите в правильном порядке последовательность этапы высокотемпературной термомеханической обработки:

А) нагрев металла перед пластической деформацией

Б) охлаждение для повышения прочности

В) деформация при высокой температуре

Правильный ответ: А, В, Б

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7

2. Расположите в правильном порядке последовательность процессов, происходящих в стали, при деформационно-термической обработке:

А) динамический возврат

Б) динамическая рекристаллизация

В) динамическая полигонизация

Правильный ответ: А, В, Б

Компетенции и индикаторы: ПК-7

3. Расположите в правильном порядке последовательность образования структуры стали при увеличении степени переохлаждения:

А) измельчение аустенитного зерна

Б) увеличение скорости образования зародышей феррита

В)) увеличение скорости роста зерна феррита

Правильный ответ: Б, В, А

Компетенции и индикаторы: ПК-7

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ – повышение прочности за счет увеличения плотности дислокаций.

Правильный ответ: упрочнение

Компетенции и индикаторы: ПК-1

2. \_\_\_\_\_ – повышение пластичности при горячей деформации.

Правильный ответ: разупрочнение

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7

3. \_\_\_\_\_ незначительное повышение пластичности при горячей деформации.

Правильный ответ: возврат

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ – твердый раствор углерода в  $\alpha$  -железе.

Правильный ответ: феррит/ мартенсит

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7

2. \_\_\_\_\_ – твердый раствор углерода в  $\gamma$  -железе

Правильный ответ: аустенит / ледебурит

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7

3. \_\_\_\_\_ – структура стали при промежуточном превращении, состоит из смеси частиц пересыщенного углеродом феррита и карбида железа.

Правильный ответ: бейнит / эвтектоид

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Назначить режим низкотемпературной термомеханической обработки для стали 18ХГТ.

Время выполнения – 5 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению: Аустенитизация, подстуживание до температуры 600 °С, деформация с обжатиями 70-95%, охлаждение.

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7.1

2. Назначить время нагрева для заготовок стали У8 диаметром 100 мм, длиной 200 мм.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению: Время нагрева определяется исходя из размеров заготовки. Перепад температур принимаем 30 °С. На поверхности заготовки температура составит 780°С, в центре заготовки 750 °С. Время нагрева определяем исходя из того, что на нагрев 1 мм размера заготовки необходима температура равная 100°С. Время нагрева составит 1 час.

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7

3. Определить температурный интервал пластической деформации под высокотемпературную термомеханическую обработку стали с содержанием углерода 0,3 %.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению: По диаграмме железо-углерод температурный интервал для стали с содержанием углерода 0,3% составит 1200-900°C.

Компетенции и индикаторы: ОПК-4, ПК-7

### Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Отпуск стали после деформационно-термической обработки» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии  
института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

**Лист изменений и дополнений**

| №<br>п/п | Виды дополнений и из-<br>менений | Дата и номер протокола<br>заседания кафедры (ка-<br>федр), на котором были<br>рассмотрены и одоб-<br>рены изменения и до-<br>полнения | Подпись<br>(с расшифровкой) заве-<br>дующего кафедрой (за-<br>ведующих кафедрами) |
|----------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                   |
|          |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                   |
|          |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                   |
|          |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                   |