**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Нагрев, нагревательные устройства»**

### Задания закрытого типа

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите все правильные варианты ответов.

К режимам нагрева металла под ковку и штамповку относятся:

А) Нормализация

Б) Температура

В) Скорость

Г) Продолжительность нагрева

Правильный ответ: Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

2. Выберите один правильный ответ.

При повышении температуры деформируемого металла в нем возникают процессы:

А) Возврата и рекристаллизации

Б) Упрочнения и наклепа

В) Наклепа и возврата

Г) Упрочнения и рекристаллизации

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

3. Выберите один правильный ответ.

С какой целью материал, подвергаемый обработке давлением, нагревают?

А) Для снижения пластичности и деформирующего усилия

Б) Для повышения пластичности и уменьшения сопротивления деформированию

В) Для повышения его твердости и прочности

Г) Для увеличения деформирующего усилия

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите правильноесоответствие между классификацией нагревательных устройств по признакам и их описанием. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | По виду нагрева ( по способу обогрева) | А) | Печи периодического (камерные) и непрерывного (методические) действия |
| 2) | По физической сущности передачи теплоты нагреваемому телу | Б) | Пламенные и беспламенные (электрические) печи |
| 3) | По способу действия (тепловому режиму)  | В) | Плавильные, нагревательные, сушильные, коксохимические и газогенераторы |
| 4) | По способу перемещения металла вдоль рабочего пространства печи | Г) | Прямой и косвенный нагрев  |
| 5) | По технологическому назначению | Д) | Толкательные, конвейерные, печи с шагающим подом, кольцевые (карусельные) печи  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б | Г | А | Д | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

2. Установите правильноесоответствие между температурами горения и их описанием. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Калориметрическая температура горения | А) | Температура, которая предполагает, что часть тепла выделенного от сгорания, расходуется на диссоциацию (выделение двуокиси кислорода) в продуктах горения (°С) |
| 2) | Теоретическая температура горения | Б) | Температура, которая предполагает, что тепло затрачивается не только на диссоциацию, но и на теплообмен и отдачу тепла нагреваемым изделиям, кладке и водоохлаждаемым элементам печи, а также на потери в окружающую среду (°С) |
| 3) | Действительная температура горения  | В) | Температура, которая предполагает условие, что тепло, выделенное от сгорания топлива, идет только на нагрев продуктов горения (°С)º |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

3. Установите правильное соответствие между нагревательным устройством и его схематичным изображением. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Схема индуктора для нагрева цилиндрических заготовок под ковку и штамповку | А) |  |
| 2) | Схема методической печи | Б) |  |
| 3) | Схема камерной печи | В) |  |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Установите правильную последовательность процесса горения твердого топлива, включающего следующие стадии:

А) Горение коксового остатка (твердого углерода)

Б) Горение летучих

В) Процесс пирогенного разложения топлива с выделением летучих (горючей смеси различных газообразных составляющих) и образованием коксового остатка

Г) Подогрев и подсушка топлива

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

2. Установите правильную последовательность периодов трехступенчатого нагрева крупных слитков и заготовок из высокоуглеродистых и легированных сталей при холодном посаде в камерных или трехзонных методических печах:

А) Период выдержки при понижении *tпечи* и *q* для выравнивания температуры и завершения фазовых превращений

Б) Период напряжений, медленный подъем температуры поверхности (*t=*550-600°С), до 500°С в середине заготовки, при постоянном тепловом потоке и увеличивающейся температуре печи *tпечи* – в методической зоне печи

В) Период ускоренного нагрева, при росте теплового потока и быстром подъеме температуры печи, до конечной температуры металла

Правильный ответ: Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

3**.** Установите правильнуюпоследовательность характерных периодов многоступенчатого режима нагрева при сложных режимах термообработки:

А) Дальнейшее охлаждение вместе с печью до температуры окружающей среды

Б) Выдержка при температуре 600°С для окончания фазовых превращений

В) Охлаждение вместе с печью до 600°С

Г) Выдержка при 850°С для выравнивания температуры по сечению

при понижении *tпечи* и *q*

Д) Дальнейший ускоренный нагрев до температуры поверхности заготовки 850°С при росте теплового потока *q* и быстром подъеме температуры печи

Е) Выдержка для выравнивания температуры по сечению

Ж) Медленный нагрев вместе с печью до температуры поверхности 600°С

Правильный ответ: Ж, Е, Д, Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

### Задания открытого типа

**Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Процесс окисления горючих составляющих топлива кислородом, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: горением

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Снижение пластичности из-за собирательной рекристаллизации, приводящей к образованию чрезмерно крупного зерна, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: перегрев

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Сильное межкристаллитное окисление, а иногда и частичное оплавлением примесей на границе зерен, называется\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: пережог

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)

#### Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ определяется величиной разности температур между поверхностью и центром заготовки при выдаче ее из печи.

Правильный ответ: Равномерность нагрева

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Изменение в единицу времени температуры поверхности, центра или других точек сечения заготовки это – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: скорость нагрева

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Время, которое необходимо затратить для качественного нагрева заготовок в рабочем пространстве печи до конечных температур – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: продолжительность нагрева

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Дайте ответ на вопрос.

Что подразумевается под температурным интервалом ковки?

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Температурный интервал ковки – это интервал между максимально возможной температурой нагрева металла и минимальной температурой, при которой заканчивается горячая деформация (ковка) (1); это максимальная температура нагрева металла в печи (верхний предел) и температура окончания процесса деформации поковок (нижний предел) (2); максимальная температура нагрева металла в печи и температура окончания процесса деформации поковок (3); верхний предел температуры нагрева и нижний предел температуры ковки (4).

Критерии оценивания: «верно» – указан минимум один из вариантов ожидаемого результата

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)

2. Дайте ответ на вопрос.

Какие факторы влияют на продолжительность нагрева?

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

На продолжительность нагрева влияют следующие факторы: форма и размеры заготовок (1); требуемая температура нагрева (2); физические свойства металла (3); условия нагрева(4); способ размещения заготовок в рабочей камере печи (5).

Критерии оценивания: «верно» – указаны минимум два фактора

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)

3. Решите задачу.

Определить действительную температуру кузнечной методической печи, отапливаемой природным газом, калориметрическая температура которой *tк*=2400°С. Пирометрический коэффициент кузнечной методической печи равен 0,7.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение: Действительная температура определяется по формуле:

*tд=ηпир×tк*;

*tд=*0,7×2400=1680°С.

Ответ: Действительная температура кузнечной методической печи равна 1680°С (1); *tд*=1680°С (2); 1680°С (3).

Критерии оценивания: наличие в ответе понимания взаимосвязи калориметрической и действительной температуры печи, верный ответ, полученный в результате решения задачи.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)