



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра "Материаловедение и технологии металлов"

КОМПЛЕКС МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
"МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА В МЕТАЛЛУРГИИ"

для направления подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Заочная бакалавриат

Ростов-на-Дону

2024

1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины "Менеджмент качества в металлургии":
Получение обучающимися теоретических знаний и практических навыков в области менеджмента качества, связанных с производственной деятельностью предприятий.

2. Распределение объёма часов дисциплины по видам обучения

Лекционные занятия – 32 часа;

Практические занятия – 32 часа;

Контрольные работы – одна;

Форма контроля – зачёт.

3. Тематический план дисциплины

1. Цели создания и назначения системы менеджмента качества.

Предназначение создания и функционирования СМК внутри организации. Цели создания СМК.

2. Основные термины и определения в области качества.

Различия между понятиями "управление" и "менеджмент". Термины относящиеся к менеджменту.

3. Принципы менеджмента качества.

Ориентация на потребителя. Лидерство руководителя. Вовлечение работников. Процессный подход. Системный подход к менеджменту. Постоянное улучшение. Принятие решений основанное на фактах. Взаимовыгодные отношения с поставщиком.

4. Управление качеством.

Система менеджмента качества. Функции службы качества.

5. Процессный подход.

Процессный подход его понятие и расшифровка.

6. Основы организации производственных процессов на предприятии чёрной металлургии.

Понятие о производственных процессах и их особенности на металлургическом предприятии. Классификация производственных процессов. Принципы организации производственных процессов. Структура производственных процессов. Виды производственных процессов. Пути устранения узких мест в производственном процессе. Организация производственных процессов. Регламентация металлургических процессов. Производственная паспортизация.

7. Производственная структура металлургического предприятия.

Типы металлургических предприятий и их производственная структура. Особенности производственной структуры. Генеральный план металлургического предприятия.

8. Качество материалов на входе.

Входной контроль сырья и материалов. Качество шихтовых материалов. Металлошихта. Неметаллические шихтовые материалы. Окислители. Теплоносители. Огнеупорные материалы.

9. Подготовка металлической шихты к плавке.

Внепечные процессы десульфурации, дефосфорации, десиликонизации.

10. Качество технологических операций.

Выплавка стали. Внепечная обработка стали. Обработка металла на установках доводки металла. Обработка на установках ковш-печь. Разливка стали. Разливка стали в слитки. Непрерывная разливка.

4. Список литературы и интернет – источники

1. Петрова В.В. Организация производства и производственный менеджмент. Производственная система менеджмента «Кайдзен»: учебное пособие/ В.В. Петрова - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2009.

2. Богомолова Е.В. Производственный менеджмент: учебное пособие/ Е.В. Богомолова, И.А. Черникова - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.

1. Борисов Н.М. Методы контроля и управления в системах менеджмента качества: учебное пособие / Н.М. Борисов, Л.А. Сашина - Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2004.

2. Сатаева Д.М. Стандарты организации в системе управления качеством: учебное пособие/ Д.М. Сатаева, О.В. Крайнова - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.

1. Информационный металлургический портал <http://www.metalspace.ru>

2. Электронная энциклопедия "Металлургия и время" <http://www.metalspace.ru>

1. Профессиональная справочная система "Техэксперт" <http://www.cntd.ru>

2. Росметод <http://rosmetod.ru>

3. Правовая система "Консультант Плюс" <http://www.consultant.ru>

5. Практические занятия

Изучение теоретического курса сопровождается выполнением практических работ. Для каждой практической работы предлагаются методические указания, в которых указаны цель, методика проведения работы и правила оформления отчёта. По всем выполненным работам магистрант должен представить отчёт, составленный по форме, определяемой методическим указанием. Защита отчётов проводится по мере выполнения работ. Каждый магистрант должен выполнить 5 практических работ на темы:

- Термины и определения стальных труб для промисловых трубопроводов в соответствии со стандартом ГОСТ Р 53580 – 2009 – 1 час.

- Обозначения и сокращения в соответствии со стандартом ГОСТ Р 53580 – 2009 – 1 час.

- Классы прочности труб и состояние поставки – 4 часа.

- Изготовление стальных труб для промышленных трубопроводов в соответствии со стандартом ГОСТ Р 53580 – 2009 - 6 часа.
- Определение твёрдости металлов по методу Виккерса - 4 часа.
- Определение твёрдости металлов по методу Бринелля - 4 часа.
- Определение твёрдости металлов по методу Роквелла - 4 часа.
- Расчёт параметра стойкости против растрескивания и углеродного эквивалента трубных сталей - 2 часа.
- Расчёт расстояния на сплющивание между параллельными сплющивающимися плоскостями стальных труб для промышленных трубопроводов в соответствии со стандартом ГОСТ Р 53580 – 2009 - 2 часа.
- Определение характеристик металлов при испытаниях на растяжение - 4 часа.

6. Общие методические указания к выполнению контрольных заданий (работ)

По дисциплине "Менеджмент качества в металлургии" обучающиеся заочного обучения выполняют одно контрольное задание: по разделам "Принципы менеджмента качества", "Управление качеством", "Процессный подход", "Основы организации производственных процессов на предприятии чёрной металлургии", "Производственная структура металлургического предприятия", "Качество материалов на входе", "Подготовка металлической шихты к плавке", "Качество технологических операций". Контрольное задание составлено из 15 вариантов. Обучающийся выполняет тот вариант задания, номер которого соответствует последней цифре его шифра. Если номер шифра оканчивается нулём, выполняется десятый вариант задания. Контрольное задание выполняют в отдельной тетради объёмом 10-12 листов. Перед выполнением заданий следует полностью переписать их текст и практический вопрос (задачу). Задание следует выполнять в порядке ответов на поставленные вопросы. Ответы должны быть краткими и точными. Выполняя расчёты, вначале следует привести буквенное выражение с указанием

смыслового значения входящих в него параметров, а затем сделать подстановку цифровых величин и выполнить расчёт с точностью до одного знака после запятой. Графические работы рекомендуется выполнять карандашом с использованием чертёжных инструментов, соблюдая требования стандартов и ЕСКД. На страницах текста контрольных работ оставить поля для замечаний рецензента. Страницы и рисунки пронумеровать. В конце выполненного контрольного задания привести список использованной литературы. После рецензирования работы изучить замечания рецензента и дать на них письменные ответы в конце тетради. Исправления в тексте после рецензии не допускаются. Если работа не зачтена, то после ответа на замечания она посылается на повторное рецензирование. Задание содержит три вопроса. Первый вопрос контрольной работы относится к разделам 3, 4, 5, и 6 тематического плана дисциплины. Чтобы ответить этот вопрос, следует изучить тему, используя рекомендованную литературу [1, 2,]. Второй вопрос относится к разделу 10 тематического плана. Для ответа на второй вопрос необходимо изучить материал, относящийся к расчёту ошибок параллельных опытов и дисперсии параметров при проведении металлургического эксперимента, изложенный в "Методических указаниях к выполнению второго вопроса контрольного задания".

Третий вопрос требует изучения тем по разделам 6, 7, 8, 9 и 10 тематического плана дисциплины. Чтобы ответить этот вопрос, следует изучить тему, используя рекомендованную литературу [3, 4].

7. Методические указания к выполнению второго вопроса контрольного задания

Измерение твёрдости по Роквеллу (ГОСТ 9013-59) (ИСО 6508-86) производится путём вдавливания в поверхность образца алмазного конуса (шкалы А, С, D) с углом при вершине 120° и радиусом сферической части 0,2 мм или полированных (с шероховатостью поверхности R_a не более 0,040 мкм по ГОСТ 2789) стальных шариков (шкалы В, Е, F, G, H, K)

(твёрдостью $HV < 850$) диаметром $1,588 \text{ мм} \pm 0,003 \text{ мм}$ (1/16 дюйма) и $3,175 \text{ мм} \pm 0,004 \text{ мм}$ (1/8 дюйма) под действием последовательно прикладываемых усилий предварительного F_0 и основного F_1 усилий и в определении глубины внедрения наконечника после снятия основного усилия (F_1).

Шероховатость поверхности образца (или участки для измерения твёрдости изделия) R_a должна быть не более 2,5 мкм по ГОСТ 2789, если нет других указаний в нормативно-технической документации на металлопродукцию.

Образец должен быть подготовлен таким образом, чтобы не изменялись его свойства в результате механической или другой обработки, например, от нагрева или наклепа

Наконечник шариковый стальной. Номинальные диаметры шариков должны быть 1,588 мм (шкалы В, F, G) и 3,175 мм (шкалы Е, Н, К) по ГОСТ 3722.

Измерение твёрдости проводят при температуре $(20 \pm_{10}^{15})^\circ\text{C}$. При разногласиях в результатах измерение твёрдости проводят при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$.

В методе Роквелла используют двух ступенчатое нагружение: глубина вдавливания отсчитывается не от исходной поверхности металла, а от уровня, достигнутого при наибольшем вдавливании предварительной нагрузкой F_0 . (рис.1, и рис. 2). Под этой нагрузкой отсчётное устройство (индикатор) устанавливается на нуль шкалы чёрного цвета, после чего в течении 2-8 с добавляется основная нагрузка F_1 . Выдержка под полной нагрузкой $F = F_0 + F_1$ продолжается 1-3 с после окончания пластической деформации (после резкого замедления или остановки стрелки индикатора или изменения показаний цифрового отсчётного устройства). После плавного снятия основной нагрузки F_1 (предварительная F_0 остаётся) индикатор часового типа с ценой деления 0,002 мм показывает глубину вдавливания h_1 .

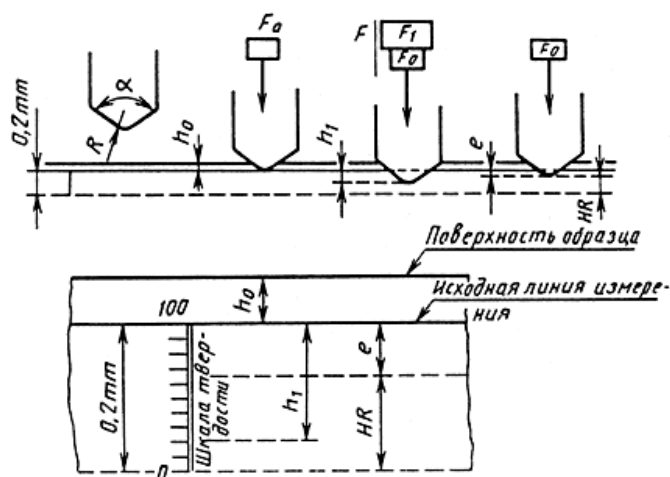


Рис. 1 Схема проведения измерения твердости при применении алмазного наконечника

Для металлов, при измерении твердости которых резкого замедления или остановки стрелки индикатора (или изменения показаний цифрового отсчётного устройства) не наблюдается, время выдержки под общим усилием F должно составлять от 10 до 15 с.

При наличии указаний в нормативно-технической документации на металлопродукцию указанное время выдержки может быть увеличено до 60 с.

Расстояние между центрами двух соседних отпечатков должно быть не менее четырех диаметров отпечатка (но не менее 2 мм).

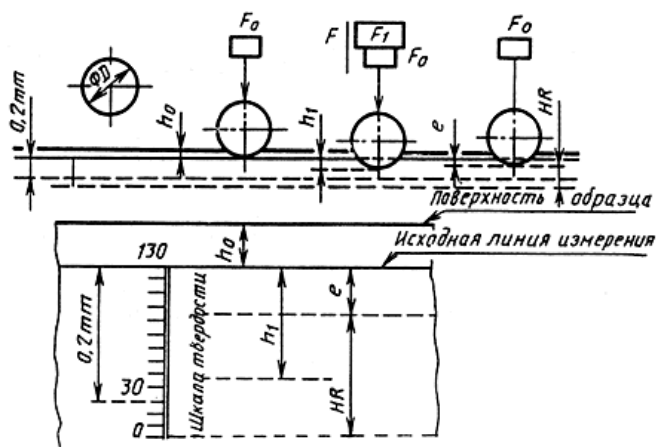


Рис. 2 Схема проведения измерения твердости при применении стального наконечника

Расстояние от центра отпечатка до края образца должно быть не менее 2,5 диаметра отпечатка (но не менее 1 мм).

На опорной поверхности образца (или изделия) не должно наблюдаться следов деформации от отпечатка.

Число твёрдости по Роквеллу определяется по шкале индикатора или показателя цифрового отсчётного устройства с округлением до 0,5 единицы твёрдости.

При определении твёрдости по Роквеллу, вводят шкалу глубин, принимая за одно её деление глубину, равную 0,002 мм. При испытании алмазным конусом предельная глубина внедрения составляет 0,2 мм. Или $0,2/0,002=100$ делений, при испытании стальным шариком – 0,26 мм, или $0,26/0,002=130$ делений.

Число твёрдости по Роквеллу всегда связано с глубиной h_1 линейно поэтому твёрдость можно выразить по формулам:

а) при измерении по шкале А, С и D

$$HB = 100 - \frac{h_1 - h_0}{0,002} = 100 - \frac{e}{0,002}, \quad (1)$$

б) при измерении по шкале В, Е, F, G, Н, К

$$HB = 130 - \frac{h_1 - h_0}{0,002} = 130 - \frac{e}{0,002}. \quad (2)$$

где h_0 - глубина внедрения наконечника под действием предварительного усилия, мм;

h_1 - глубина внедрения наконечника под действием основного усилия, мм;

e - глубина внедрения наконечника после снятия основного усилия в единицах измерения 0,002 мм.

Твёрдость по Роквеллу обозначают символом HR с указанием шкалы твёрдости, которому предшествует числовое значение твёрдости из трёх значащих цифр. Например: 61,5 HRC - твёрдость по Роквеллу 61,5 единиц по шкале С.

Толщина образца (или изделия) должна не менее чем в 10 раз превышать глубину внедрения наконечника после снятия основного усилия (F_1) см. рис.3 и рис. 4.

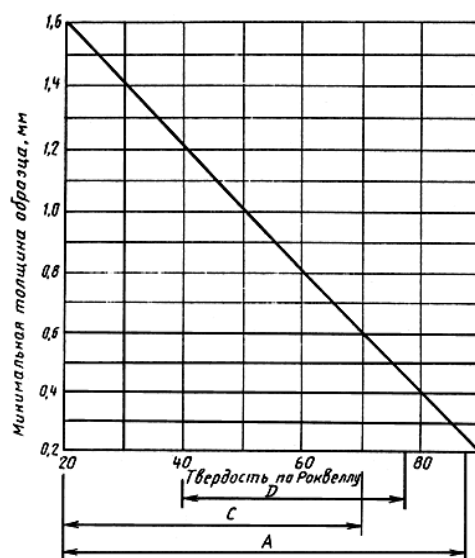


Рис. 3 Минимальная толщина образца в зависимости от шкалы и ожидаемой твёрдости при измерении твёрдости по шкалам А, С, D

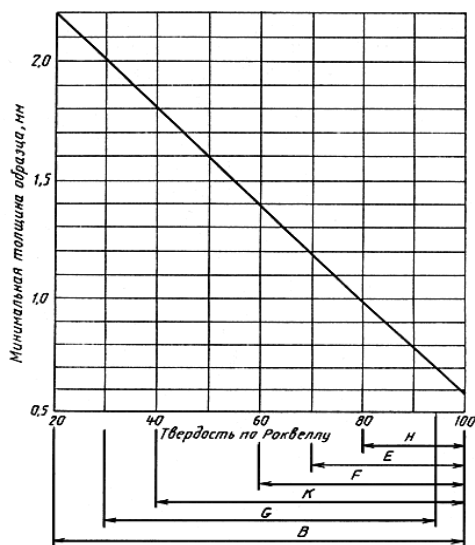


Рис. 4 Минимальная толщина образца в зависимости от шкалы и ожидаемой твёрдости при измерении твёрдости по шкалам В, Е, F, G, Н, К

При измерении твёрдости на выпуклых цилиндрических и сферических поверхностях по шкалам А, В, С, D, F, G в результаты измерения твёрдости должны быть введены поправки. Поправки прибавляются к полученным значениям твёрдости.

Значения поправок (ΔH) вычисляются по формуле:

$$\Delta H = 59 \cdot \frac{\left(1 - \frac{HR}{160}\right)^2}{d}, \quad (3)$$

где HR - значение твёрдости по Роквеллу, определенное на приборе (или рассчитанное по формуле);

d - диаметр сферы, мм.

8. Варианты контрольного задания

Вариант 1

1. Ориентация на потребителя.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,152$ мм,

Шкала твёрдости – А,

Единицы твёрдости – 20,

Твёрдость по Роквеллу – 55,

Диаметр сферы – $d = 4$ мм.

3. Пути устранения узких мест в производственном процессе.

Вариант 2

1. Лидерство руководителя.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,138$ мм,

Шкала твёрдости – F,

Единицы твёрдости – 75,

Твёрдость по Роквеллу – 65,

Диаметр сферы – $d = 12,5$ мм.

3. Организация производственных процессов.

Вариант 3

1. Вовлечение работников.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,073$ мм,

Шкала твёрдости – H,

Единицы твёрдости – 90,

Твёрдость по Роквеллу – 60,

Диаметр сферы – $d = 20$ мм.

3. Регламентация металлургических процессов.

Вариант 4

1. Процессный подход.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,171$ мм,

Шкала твёрдости – K,

Единицы твёрдости – 65,

Твёрдость по Роквеллу – 65,

Диаметр сферы – $d = 25$ мм.

3. Производственная паспортизация.

Вариант 5

1. Системный подход к менеджменту.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,169$ мм,

Шкала твёрдости – В,

Единицы твёрдости – 55,

Твёрдость по Роквеллу – 60,

Диаметр сферы – $d = 6,5$ мм.

3. Типы металлургических предприятий и их производственная структура.

Вариант 6

1. Постоянное улучшение.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,118$ мм,

Шкала твёрдости – С,

Единицы твёрдости – 45,

Твёрдость по Роквеллу – 65,

Диаметр сферы – $d = 8$ мм.

3. Особенности производственной структуры.

Вариант 7

1. Принятие решений основанное на фактах.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,191$ мм,

Шкала твёрдости – G,

Единицы твёрдости – 85,

Твёрдость по Роквеллу – 65,

Диаметр сферы – $d = 15$ мм.

3. Генеральный план металлургического предприятия.

Вариант 8

1. Взаимовыгодные отношения с поставщиком.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,113$ мм,

Шкала твёрдости – E,

Единицы твёрдости – 75,

Твёрдость по Роквеллу – 60,

Диаметр сферы – $d = 11$ мм.

3. Входной контроль сырья и материалов.

Вариант 9

1. Система менеджмента качества.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам

минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,114$ мм,

Шкала твёрдости – D ,

Единицы твёрдости – 40,

Твёрдость по Роквеллу – 55,

Диаметр сферы – $d = 9,5$ мм.

3. Качество шихтовых материалов.

Вариант 10

1. Функции службы качества.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,148$ мм

Шкала твёрдости - C

Единицы твёрдости - 35

Твёрдость по Роквеллу - 65

Диаметр сферы – $d = 8$ мм

3. Металлошихта.

Вариант 11

1. Понятие о производственных процессах и их особенности на металлургическом предприятии.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,09$ мм,

Шкала твёрдости – Н,

Единицы твёрдости – 83,

Твёрдость по Роквеллу – 60,

Диаметр сферы – $d = 20$ мм.

3. Неметаллические шихтовые материалы.

Вариант 12

1. Понятие о производственных процессах и их особенности на металлургическом предприятии.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,176$ мм,

Шкала твёрдости – К,

Единицы твёрдости – 60,

Твёрдость по Роквеллу – 65,

Диаметр сферы – $d = 25$ мм.

3. Окислители.

Вариант 13

1. Принципы организации производственных процессов.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,111$ мм

Шкала твёрдости - E

Единицы твёрдости - 75

Твёрдость по Роквеллу - 60

Диаметр сферы – $d = 11$ мм

3. Теплоносители.

Вариант 14

1. Принципы организации производственных процессов.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,147$ мм,

Шкала твёрдости – В,

Единицы твёрдости – 95,

Твёрдость по Роквеллу – 60,

Диаметр сферы – $d = 6,5$ мм.

3. Огнеупорные материалы.

Вариант 15

1. Виды производственных процессов.

2. Задача: Зная глубину внедрения наконечника e после снятия основного усилия рассчитать твёрдость по Роквеллу, определить по графикам минимальную толщину образца S , рассчитать поправки ΔH для сферических поверхностей и привести обозначение по Роквеллу.

Дано:

Глубина внедрения наконечника – $e = 0,131$ мм,

Шкала твёрдости – F,

Единицы твёрдости – 75,

Твёрдость по Роквеллу – 65,

Диаметр сферы – $d = 12,5$ мм.

3. Внепечные процессы десульфурации, дефосфорации, десиликонизации.