

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Ионно-плазменные технологии упрочнения конструкционных материалов»

Дисциплина «Ионно-плазменные технологии упрочнения конструкционных материалов» является частью программы магистратуры «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» по направлению «22.04.02 Metallургия».

Цели и задачи дисциплины

Цель- формирование комплекса знаний, умений и навыков в области получения покрытий методами вакуумной ионно-плазменной технологии. Задачи учебной дисциплины: • изучение различных методов вакуумной ионно-плазменной технологии, оборудования, принципов формирования диффузионных слоев и покрытий, полученных при различных видах поверхностной обработки; их структуры и свойств; методики исследования качества поверхностных слоев; • формирование умения решать задачи, относящиеся к технологиям вакуумной ионно-плазменной обработки поверхности; • формирование навыков выбора технологических параметров ионно-плазменной обработки для поверхностного упрочнения деталей..

Изучаемые объекты дисциплины

- оборудование для поверхностной обработки; - структура поверхностного слоя, свойства поверхностного слоя..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Устройства, применяемые для плазменной химико-термической обработки	0	0	6	13
Тема 3. Источники питания для формирования тлеющего разряда. Рабочие камеры установок ионного азотирования. Конструктивные особенности оборудования для плазменной ХТО - ионного азотирования и ионной цементации. Тема 4. Вакуумные системы установок ионного азотирования. Технические характеристики установок различных производителей. Сравнительный анализ работы установок с камерами различного исполнения. Энергетические характеристики камер с холодными и горячими стенками установок плазменной ХТО. Разогрев садки в камерах с горячими и холодными стенками.				
Физико-химические основы процессов взаимодействия в плазме при ХТО	0	0	4	9
Тема 1. Плазма. Основные понятия и свойства. Температура плазмы. Классификация плазмы. Параметры, определяющие плазму (напряженность электрического поля, давление, расход газа, ток разряда). Физические свойства плазмы. Условия возникновения разряда в газе. Формы разряда низкого давления (тлеющий, дуговой, искровой, коронный). Тема 2. Анализ физической сущности процессов в катодной области тлеющего разряда при ХТО. Газодинамические и энергетические характеристики процесса ионного азотирования. Взаимосвязь параметров тлеющего разряда и газодинамических характеристик процесса ионного азотирования.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Ионное азотирование в тлеющем разряде. Технология	0	0	24	50
<p>Тема 5. Влияние факторов (давления рабочего газа, состава среды, температуры поверхности, времени, межэлектродного напряжения, плотности тока) на формирование слоя. Структура и свойства слоя. Энергетические модели процесса азотирования в тлеющем разряде (модель Арзамасова Б.Н., Лахтина Ю.М., Пастуха И.М.). Преимущества и недостатки азотирования в тлеющем разряде перед газовым процессом насыщения. Технологические особенности процесса азотирования.</p> <p>Тема 6. Формирование Азотированного слоя при азотировании в тлеющем разряде. Взаимосвязь параметра «плотность потока азота» и характеристик обрабатываемой стали. Влияние состава газовой смеси при разогреве садки на формирование азотированного слоя. Методика расчета режима ионного азотирования</p> <p>Тема 7. Влияние подготовки поверхности стальных деталей к химико-термической обработке. Подготовка деталей после их изготовления до загрузки в реактор для последующего азотирования. Очистка поверхности деталей в реакторе непосредственно перед плазменной химико-термической обработкой.</p> <p>Тема 8. Способы достижения равномерного азотирования деталей сложной формы. Азотирование протяженных деталей. Достижение равномерности азотирования с помощью активного экрана.</p> <p>Тема 9. Виды плазменной химико-термической обработки сталей. Карбонизация и карбоазотирование. Оксидирование и оксиазотирование. Сульфатирование и сульфоазотирование. Кадмирование.</p> <p>Тема 10. Особенности (примеры) химико-термической обработки различных типов сталей. Влияние (химического состава сталей, кристаллической решетки и т.д.) на свойства слоя. Влияние кристаллической структуры различных нержавеющих сталей на результаты химико-термической</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
обработки. Тема 11. Влияние предварительной плазменной химико-термической обработки стальных деталей на свойства наносимых на них упрочняющих или защитных покрытий. Однослойные покрытия. Многослойные покрытия. Многослойные градиентные покрытия.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	72
ИТОГО по дисциплине	0	0	34	72