

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
Д.т.н., профессор

_____ Кожина Т. Д.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине ФД.А.06 Назначение и способы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента

(наименование дисциплины)

для подготовки аспирантов по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Кафедра «Резание материалов, станки и инструменты имени С. С. Силина»

Распределение часов

| Вид занятий | Количество часов | Зачетных единиц |
|-----------------------------|------------------|-----------------|
| Лекции | 4 | |
| Практические занятия | 8 | |
| Лабораторные работы | - | |
| Самостоятельная работа | 24 | |
| Всего часов | 36 | 1 |
| Форма контроля (зач., экз.) | зач. | |

Программу составили д-р техн. наук, проф. _____ Волков Д. И.
(подписи) (фамилии, и.о.)

Рабочая программа рассмотрена на _____ заседании кафедры «Резание материалов, станки и инструменты» им. С. С. Силина, протокол № _____ от « _____ » _____ 2011 г.

Заведующий кафедрой _____ Волков Д. И.
(подпись) (фамилия, и.о.)

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена в соответствии с программой подготовки аспирантов по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение знаний и навыков по использованию и нанесению износостойких покрытий на режущие инструменты, повышения их качества и работоспособности с учетом объемов производства, эффективности работы оборудования и себестоимости производства.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является ознакомление с назначением и основными методами нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент, проектирования технологических процессов изготовления и восстановления инструментов с различными износостойкими покрытиями, изучение типовых технологических процессов нанесения покрытий и методики оценки экономической эффективности технологических процессов.

1.3. Рекомендации по изучению дисциплины

Изучение дисциплины базируется на знании инструментальных материалов, методов проектирования режущих инструментов, а также на сведениях, полученных при изучении дисциплин: режущий инструмент, технология инструментального производства, технология машиностроения, проектирование инструментов.

Практические навыки и методы, изучаемые данной дисциплиной, в дальнейшем используются при изучении профилирующих дисциплин и при подготовке квалификационной работы аспиранта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Основные методы нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент их технологические возможности.

2.1.1 Метод CVD. Технические характеристики. Установки для нанесения покрытий методом CVD

2.1.2 Метод PVD. Технические характеристики. Установки для нанесения покрытий методом PVD

2.2 Области применения PVD и CVD методов. Перспективы применения и возможности ионно-плазменных технологий.

2.2.1 Вакуумные ионно-плазменные технологии.

2.2.2 Классификация методов вакуумной технологии по области изменения основных параметров

2.2.3 Метод термического испарения и конденсации

2.2.4 Метод катодного распыления

2.2.5 Магнетронное распыление

2.2.6 Метод ионного осаждения

2.2.7 Метод ионной имплантации

2.3 Методы определения характеристики плазмы. Процессы на поверхности твердого тела.

2.4. Определение интенсивности ионизации для различных видов разряда. Контроль процесса напыления.

2.5 Виды износостойких покрытий и их характеристики.

2.6 Технологические этапы нанесения покрытий. Этап подготовки поверхности инструмента. Этап нанесения покрытия. Упрочнение покрытия.

2.7 Оборудование для нанесения покрытий.

2.8 Методы управления процессом напыления и контроля покрытий.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия (4 час.)

3.1 Формирование наноструктуры износостойкого покрытия на режущем инструменте при ионно-плазменном напылении.

3.2 Исследование микротвердости и структуры нанесенного износостойкого покрытия.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

4.2 Табаков В. П. Формирование износостойких ионно-плазменных покрытий режущего инструмента. – М.: Машиностроение, 2008. – 311 с.

4.9 Верещака А. С. Режущие инструменты с износостойкими покрытиями / А. С. Верещака, И. П. Третьяков. – М.: Машиностроение, 1986. – 192 с.

Дополнительная литература

4.1 Григорьев С. Н., Грибков А. А., Алешин С. В. Технологии нанообработки: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2009. – 320 с.

4.3 Головин Ю. И. Введение в нанотехнику. – М.: Машиностроение, 2007. – 496 с.

4.4 Газотермическое напыление: учебное пособие / Под общ. ред. Л. Х. Балдаева. – М.: Маркет ДС, 2007. – 344 с.

4.5 Боровский В.Г., Григорьев С.Н., Маслов А.Р. Справочник инструментальщика / Под общ. ред. А. Р. Маслова. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с.

4.6 Инструмент для современных технологий: Справочник / Под общ. ред. А.Р. Маслова. – М.: Изд-во «ИТО», 2005. – 248 с.

4.7 Металлообрабатывающий твердосплавной инструмент: справочник / В.С. Самойлов, Э.Ф. Эйхманс, В.А. Фальковский и др. - М.: Машиностроение, 1988. - 368 с.

4.8 Табаков В. П. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями сложного состава на основе нитридов и карбонитридов титана / В. П. Табаков. – Ульяновск: УлГТУ, 1998. – 123 с.

4.9 Курочкин А. В. Исследование эффективности монолитных

твердосплавных фрез с наноструктурным покрытием AlSiTiN / А. В. Курочкин, М. О. Мезенцев // Справочник. Инженерный журнал. – 2009. - № 4. – С.62-64.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ АСПИРАНТАМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Аспирантам при подготовке к зачету рекомендуется использовать указанную выше литературу, а также стандарты, справочники, типовые технологические процессы, используемые на практических занятиях и применяемых в производственных условиях.

6. СПИСОК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ (ЗАЧЁТНЫХ) ВОПРОСОВ

6.1. Зачет по курсу лекций и практическим занятиям проводится в письменном виде.

6.2. Экзаменационные билеты содержат следующие вопросы:

1 Основные методы нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент их технологические возможности.

1.1 Метод CVD. Технические характеристики. Установки для нанесения покрытий методом CVD

1.2 Метод PVD. Технические характеристики. Установки для нанесения покрытий методом PVD

2 Области применения PVD и CVD методов. Перспективы применения и возможности ионно-плазменных технологий.

2.1 Вакуумные ионно-плазменные технологии.

2.2 Классификация методов вакуумной технологии по области изменения основных параметров

2.3 Метод термического испарения и конденсации

2.4 Метод катодного распыления

2.5 Магнетронное распыление

2.6 Метод ионного осаждения

2.7 Метод ионной имплантации

3 Методы определения характеристики плазмы. Процессы на поверхности твердого тела.

4 Определение интенсивности ионизации для различных видов разряда. Контроль процесса напыления.

5 Виды износостойких покрытий и их характеристики.

6 Технологические этапы нанесения покрытий. Этап подготовки поверхности инструмента. Этап нанесения покрытия. Упрочнение покрытия.

7 Оборудование для нанесения покрытий.

8 Методы управления процессом напыления и контроля покрытий.