Назаров Алмаз Юнирович Разработка композиционных покрытий на основе интерметаллидов системы Ti-Al, синтезированных в среде реакционных газов

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Назаров Алмаз Юнирович

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ СВОЙСТВАМИ МАТЕРИАЛОВ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ Ti-Al-N И ИХ ПРИМИНЕНИЕ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1. Анализ способов упрочнения металлорежущих инструментов

1.2. Анализ структуры и свойств покрытий, применяемых для упрочнения фрез

1.3. Анализ способов получения покрытий на основе интерметаллидов, нитридов, оксидов, карбидов

1.4. Анализ факторов, влияющих на стойкость фрезерных инструментов 39 Выводы по главе

2. Глава 2. ОБЪЕКТ, МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Объект исследований, механические свойства исследованных материалов

2.2. Методика подготовки образцов

2.3. Описание модернизированной установки ННВ-6.6-И1 для плазменно-ассистированного нанесения покрытий и методика проведения экспериментов

2.4. Методика измерения толщины покрытия

2.5. Методика измерения микротвердости

2.6. Методика определения износостойкости поверхности

2.7. Метод рентгеноструктурного анализа

2.8. Методика измерения механических свойств защитных покрытий на 51 установке «CSM SCRATCH TEST»

2.9. Методика измерения химического состава покрытий методом 53 электронной микроскопии

Вывод по главе

3. Глава 3. ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НАНЕСЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ИНЕТМЕРМЕТАЛЛИДОВ, НИТРИДОВ, ОКСИДОВ, КАРБИДОВ СИСТЕМЫ Т1-А1, ИЗ ПЛАЗМЫ ВАКУУМНО-ДУГОВОГО РАЗРЯДА

3.1. Разработка способа и исследование физических и химических процессов нанесения композиционных покрытий на основе интерметаллидов, нитридов, оксидов, карбидов системы ^-М из плазмы вакуумной дуги

3.2. Разработка математической модели для прогнозирования стехиометрического состава композиционного покрытия на основе интерметаллидов нитридов, оксидов, карбидов системы ^^ из плазмы вакуумно-дугового разряда

3.3. Разработка программного продукта для расчета стехиометрического состава покрытий на основе интерметаллида нитридов, оксидов, карбидов системы ^-М из плазмы вакуумно-дугового разряда ^

3.4. Экспериментальные исследования химического состава покрытий

3.5. Теоретические расчеты взаимодиффузионых процессов в покрытии 68 Выводы по главе

4. Глава 4. ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ, НИТРИДОВ, ОКСИДОВ, КАРБИДОВ СИСТЕМЫ Т1-А1

4.1. Рентгеноструктурный анализ композиционных покрытий на основе интерметаллида, нитридов, оксидов, карбидов системы ^-М из плазмы вакуумно-дугового разряда

4.2. Результаты экспериментального исследования толщины покрытий на основе интерметаллидов, нитридов, оксидов, карбидов системы ТьА1

из плазмы вакуумно-дугового разряда

4.3. Результаты экспериментального исследования микротвердости композиционных покрытий на основе интерметаллидов, нитридов, оксидов, карбидов системы ТьА1 из плазмы вакуумно-дугового разряда

4.4. Результаты экспериментального исследования адгезии композиционных покрытий на основе интерметаллидов, нитридов, оксидов, карбидов системы ТьА1 из плазмы вакуумно-дугового разряда

4.5. Результаты экспериментального исследования износостойкости композиционных покрытий на основе интерметаллидов, нитридов, оксидов, карбидов системы ТьА1 из плазмы вакуумно-дугового разряда

4.6 Разработка многослойного композиционного покрытия

Выводы по главе

5. Глава 5. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НАНЕСЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ, НИТРИДОВ, ОКСИДОВ, КАРБИДОВ СИСТЕМЫ И-А1 НА ТВЕРДОСПЛАВНЫЕ КОНИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ

5.1. Разработка перспективного технологического процесса нанесения износостойкого композиционного покрытия для повышения стойкости твердосплавных конических фрез

5.2. Результаты производственных испытаний твердосплавных конических фрез с разработанными покрытиями 104 Выводы по главе 5 107 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ 108 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Копия акта о внедрении результатов диссертационной работы

Приложение Б. Копия патента на Способ получения износостойкого покрытия на основе интерметаллида системы ^-А! (РФ № 2677043) 126 Приложение В. Копия патента на Способ получения покрытия на основе интерметаллидов системы Т1-А1, синтезированного в среде 127 азота (РФ №2689474)

Приложение Г. Копия патента на Способ упрочнения режущего инструмента осаждением мультислойных покрытий системы ^ - А1 128 (РФ№2700344)

Приложение Д. Копия патента на Способ нанесения износостойкого покрытия ионно-плазменным методом (РФ№2694857)