

СОГЛАШЕНИЕ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ СУБСИДИИ № 14.ВВВ.21.0012 ОТ 17 ИЮНЯ 2014 Г.

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

УНИКАЛЬНЫЙ ИДЕНТИФИКАТОР ПРОЕКТА - RFMEFI57614X0012

НАЧАЛО: 17.06.2014 - ОКОНЧАНИЕ:31.12.2015

ПОЛУЧАТЕЛЬ СУБСИДИИ - ФГБОУ ВПО МГТУ "СТАНКИН»

ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРТНЁР - ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ»

ОБЪЕМ СРЕДСТВ СУБСИДИИ:
9 000 000 РУБЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ:
В 2014 ГОДУ – 4 000 000 РУБ., В 2015 ГОДУ – 5 000 000 РУБ.

ОБЪЕМ ПРИВЛЕКАЕМЫХ ВНЕБЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ:
ВСЕГО - 1 600 000 РУБЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ:
В 2014 ГОДУ - 700 000 РУБЛЕЙ, В 2015 ГОДУ - 900 000 РУБЛЕЙ

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА - Д.Т.Н. КУЗИН В.В.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

ЦЕЛЬ

РАЗРАБОТАТЬ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ УВЕЛИЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ДЕТАЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ, АВИАСТРОЕНИИ И ЭНЕРГЕТИКЕ

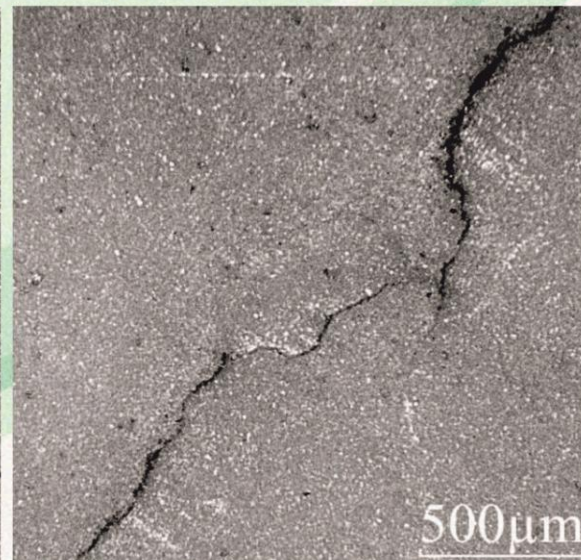
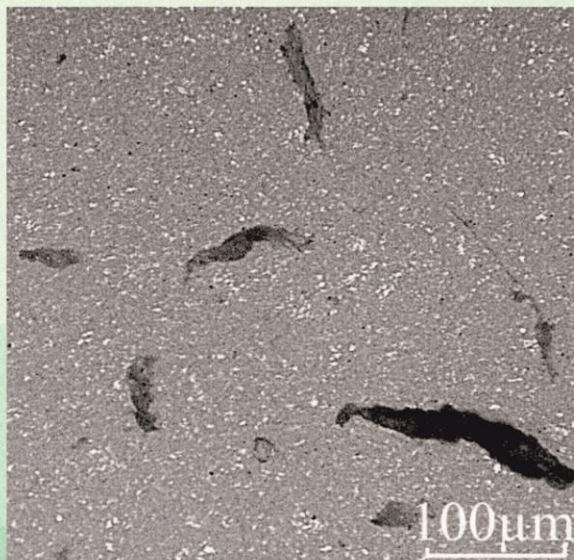
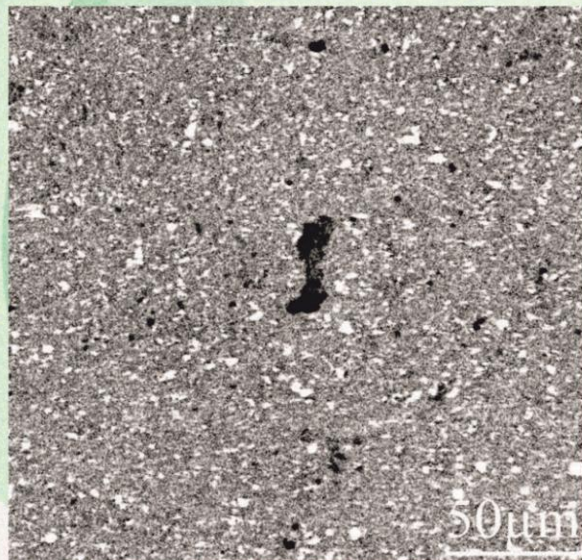
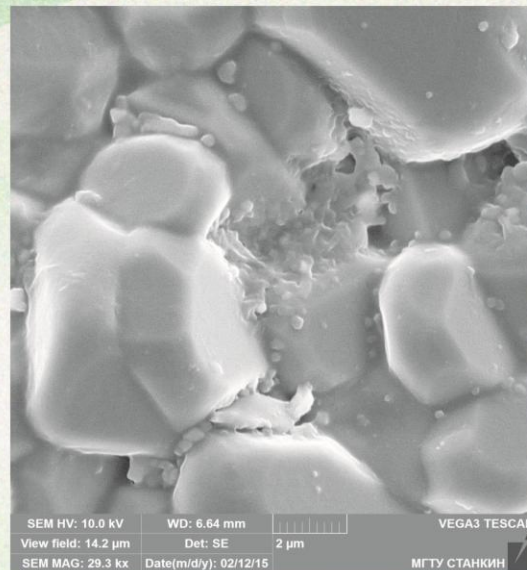
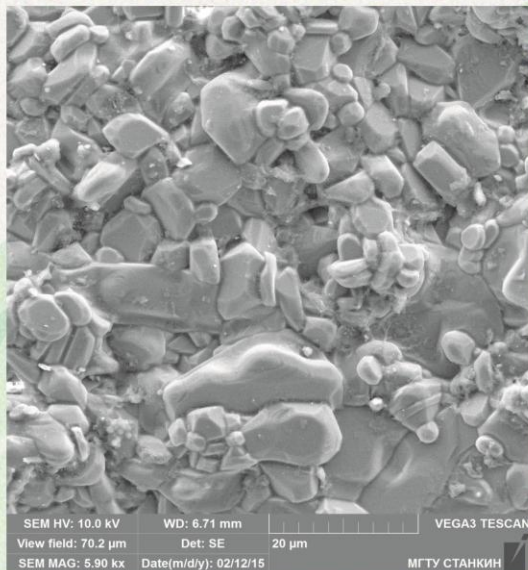
ЗАДАЧИ

- 1. ИЗУЧИТЬ ПРИРОДУ ПРОЦЕССА ДЕФЕКТОБРАЗОВАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ХАРАКТЕР РАЗРУШЕНИЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНИХ НАГРУЗОК.**
- 2. ИССЛЕДОВАТЬ ПРОЦЕСС ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ И ВЫЯВИТЬ МЕХАНИЗМЫ МОДИФИКАЦИИ ЕЕ СТРУКТУРЫ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗДЕФЕКТНОГО НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ.**

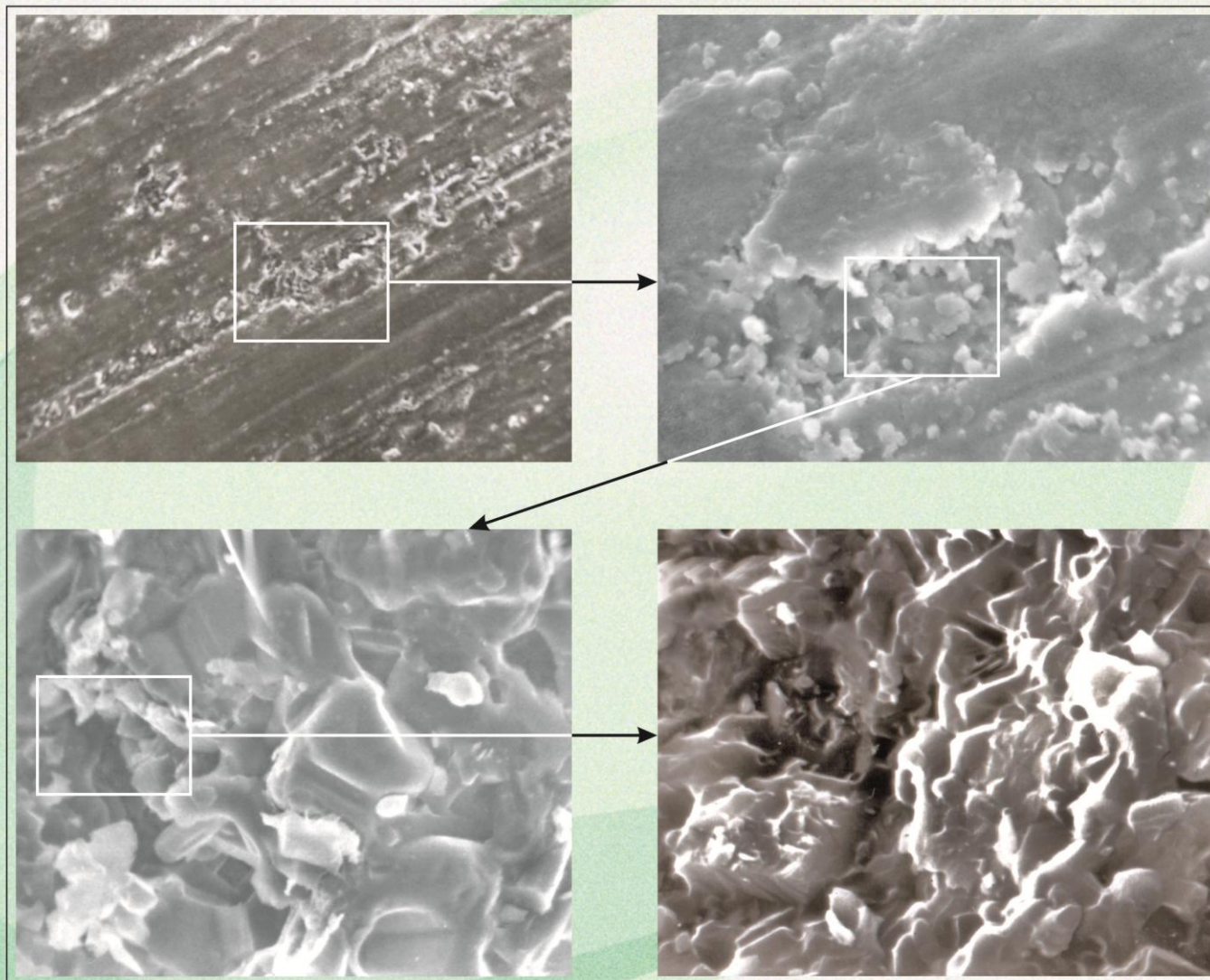
ПЛАНИРУЕТСЯ РАЗРАБОТАТЬ

- 1. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОБРАЗЦЫ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ.**
- 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОБРАЗЦЫ ДЕТАЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ.**
- 3. ЭСКИЗНАЯ КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОБРАЗЦЫ ДЕТАЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ.**
- 4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ.**
- 5. ЛАБОРАТОРНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ.**
- 6. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ ИНСТРУМЕНТОВ И ДЕТАЛЕЙ.**
- 7. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ КОММЕРЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.**

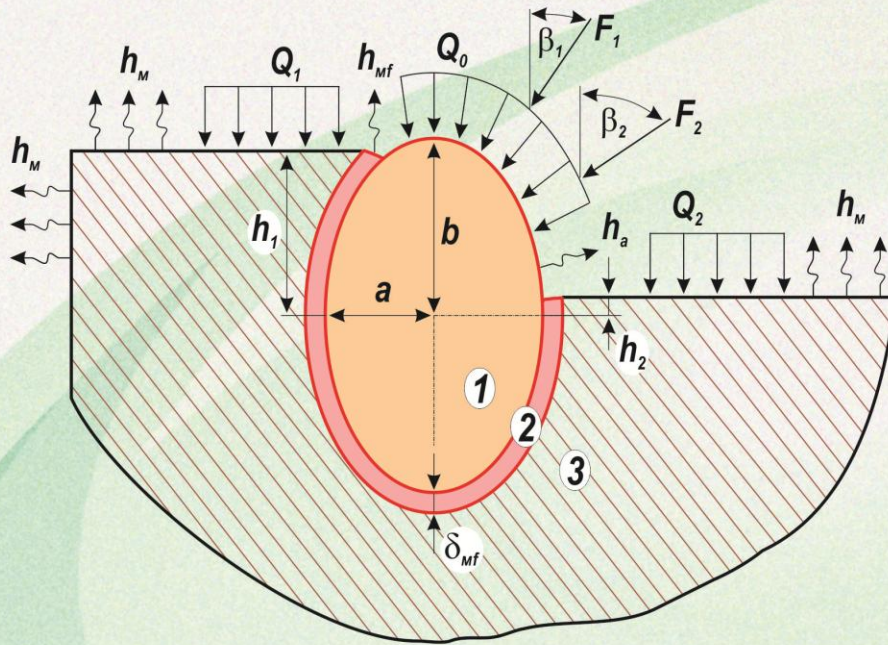
ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИКИ ПОСЛЕ СПЕКАНИЯ



ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИЧЕСКИХ ЗАГотовОК ПОСЛЕ ШЛИФОВАНИЯ



ПОСТРОЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРНОЙ МОДЕЛИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ



СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- 1 - ЗЕРНО (ОСНОВНОЙ ИЛИ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ФАЗЫ)
- 2 - МЕЖЗЕРЕННАЯ ФАЗА
- 3 - МАТРИЦА

ВОЗМОЖНЫЕ ТУГОПЛАВКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Si_3N_4 , Y_2O_3 , MgO , Al_2O_3 , TiC , TiB_2 , SiC ,
 TaC , Mo_2C , WC , BN , AlN , TiN , BeO , Zr_2O

ПАРАМЕТРЫ КОНСТРУКЦИИ

a, b - ПОЛУДИАМЕТРЫ ЗЕРНА
 δ_{mf} - ТОЛЩИНА МЕЖЗЕРЕННОЙ ФАЗЫ
 h_1 и h_2 - ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ ЗЕРНА В МАТРИЦУ

СВОЙСТВА СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

- 1 - ПЛОТНОСТЬ ρ ; 2 - КОЭФФИЦИЕНТ ПУАССОНА μ
- 3 - КОЭФФИЦИЕНТ ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ α
- 4 - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ $E(T)$; 5 - ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ $\lambda(T)$
- 6 - КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОЕМКОСТИ $Cp(T)$

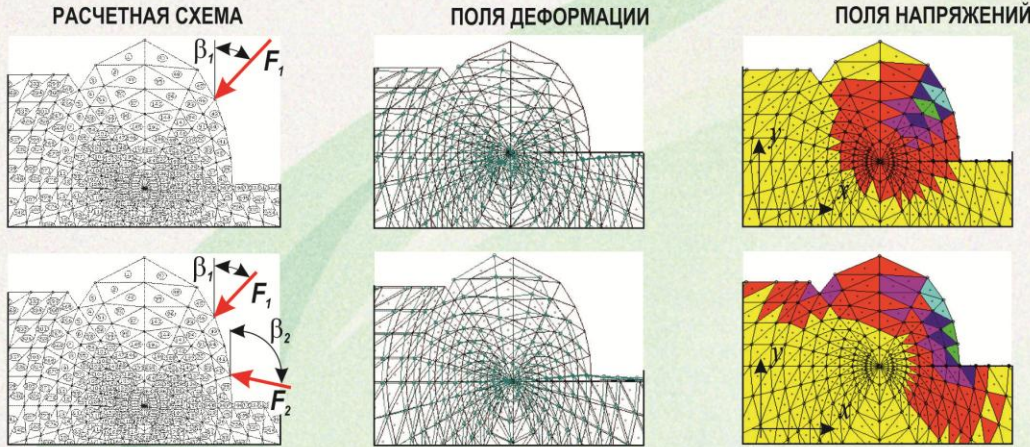
ВНЕШНИЕ НАГРУЗКИ

- Q_1, Q_2, Q_3 - ТЕПЛОВЫЕ ПОТОКИ
- F_1, F_2 - СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ СИЛЫ
- β_1, β_2 - УГЛЫ ПРИЛОЖЕНИЯ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ СИЛ
- h_a, h_{mf}, h_m - ТЕПЛОТВОД В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

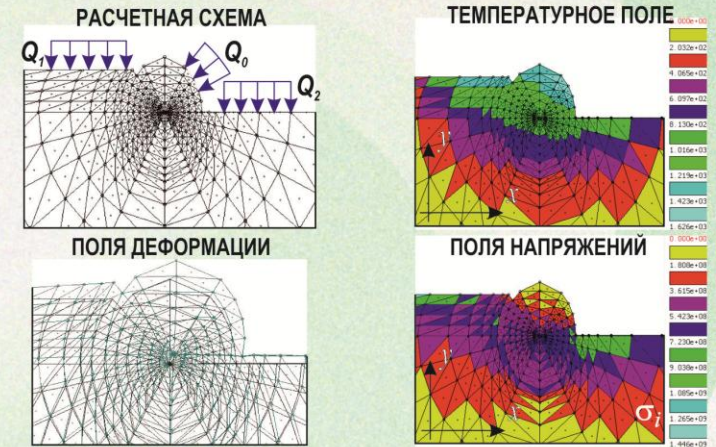
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ

ВЫСОКОПЛОТНАЯ КЕРАМИКА СИСТЕМЫ $Si_3N_4-5\%Y_2O_3-TiC$ (ЗЕРНО - TiC , ИМЕЖЗЕРЕННАЯ ФАЗА - Y_2O_3 , МАТРИЦА - Si_3N_4)

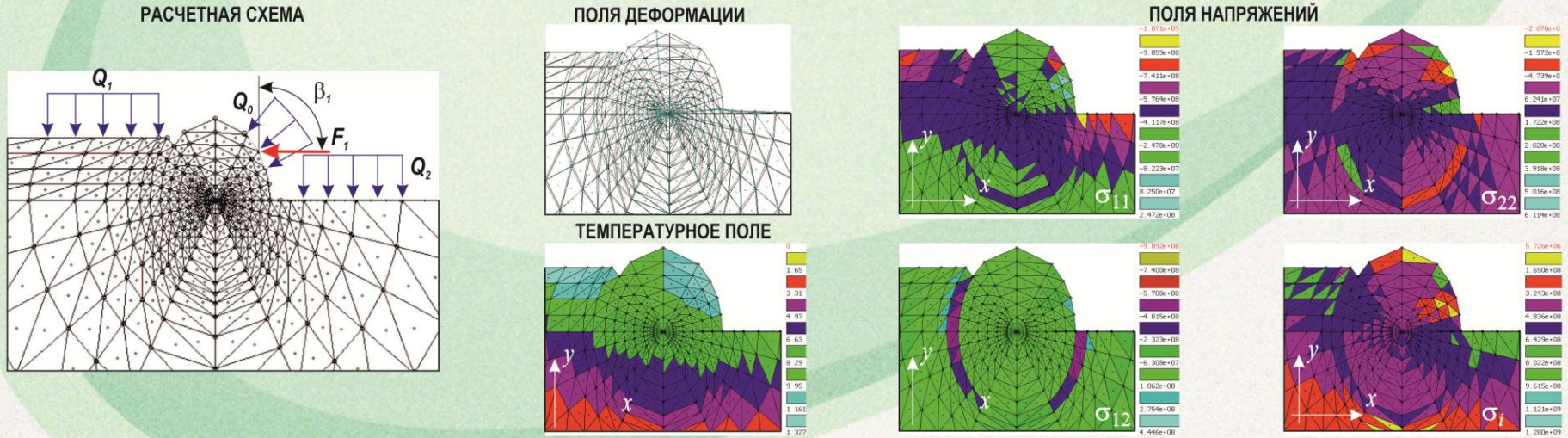
НАГРУЗКА - СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ СИЛЫ



НАГРУЗКА - ТЕПЛОВЫЕ ПОТОКИ



НАГРУЗКА - СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ СИЛЫ И ТЕПЛОВЫЕ ПОТОКИ

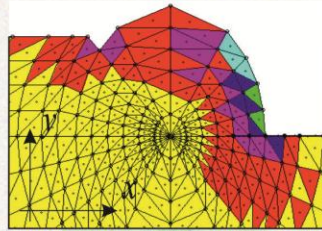


ИССЛЕДОВАНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОМ СЛОЕ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ

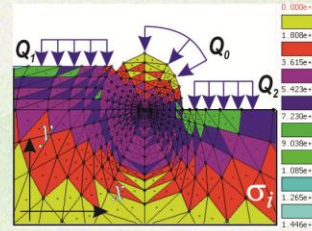
НА ПРИМЕРЕ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ СИСТЕМЫ $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-}5\%\text{Y}_2\text{O}_3\text{-TiC}$ (ЗЕРНО - TiC, МЕЖЗЕРЕННАЯ ФАЗА - Y_2O_3 , МАТРИЦА - Si_3N_4)

ВНЕШНИЕ НАГРУЗКИ

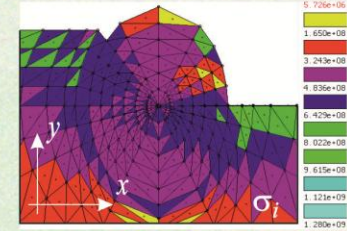
СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ СИЛЫ



ТЕПЛОВЫЕ ПОТОКИ

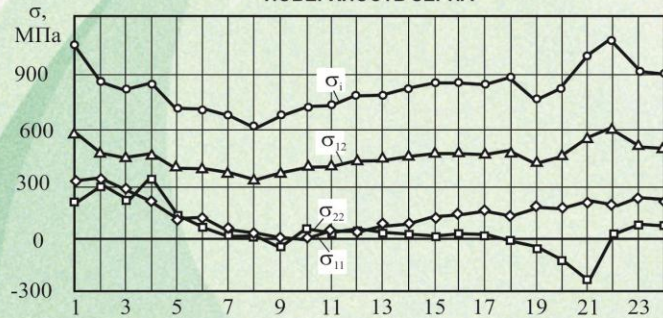


КОМБИНИРОВАННЫЕ

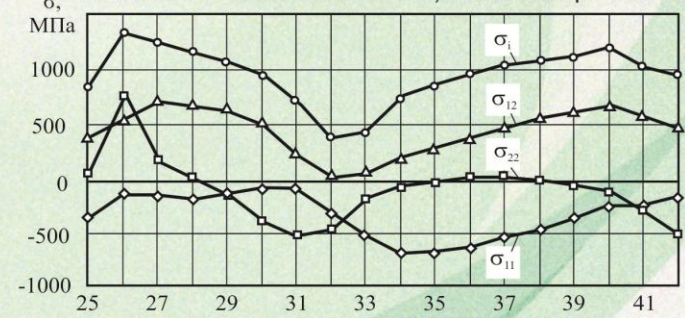


НЕОДНОРОДНОСТЬ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТИ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КЕРАМИКИ

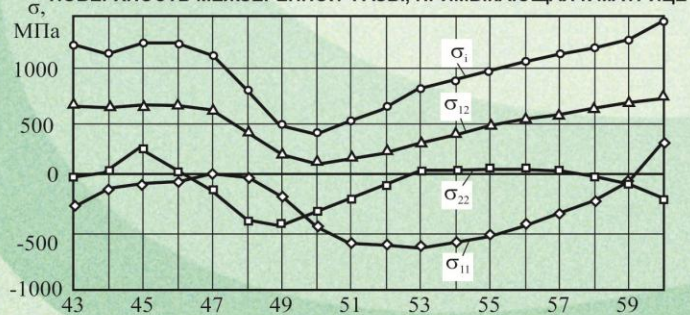
ПОВЕРХНОСТЬ ЗЕРНА



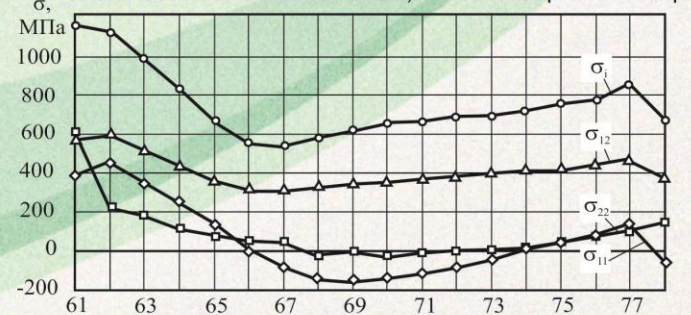
ПОВЕРХНОСТЬ МЕЖЗЕРЕННОЙ ФАЗЫ, ПРИМЫКАЮЩАЯ К ЗЕРНУ



ПОВЕРХНОСТЬ МЕЖЗЕРЕННОЙ ФАЗЫ, ПРИМЫКАЮЩАЯ К МАТРИЦЕ

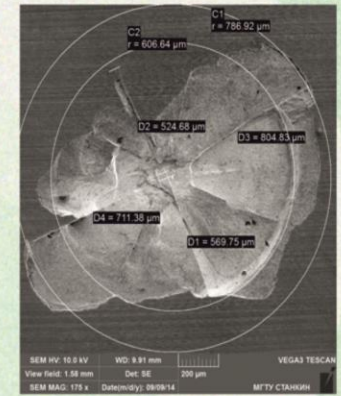
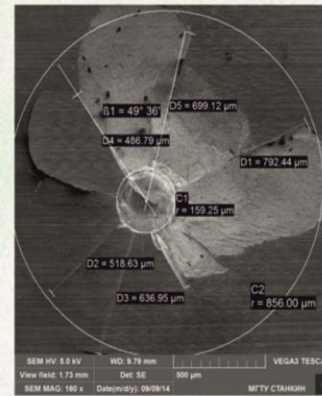
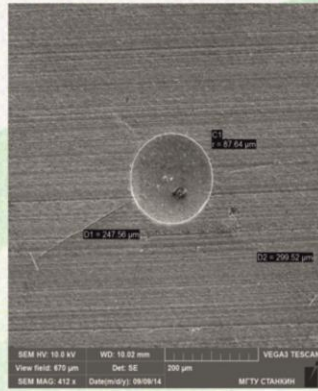
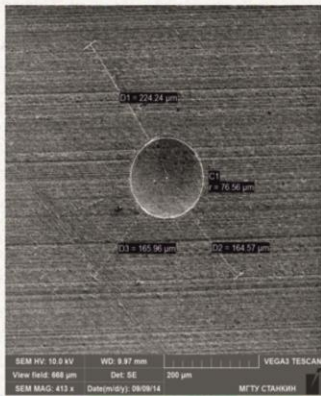


ПОВЕРХНОСТЬ МЕЖЗЕРЕННОЙ ФАЗЫ, ПРИМЫКАЮЩАЯ К МАТРИЦЕ



ХАРАКТЕР РАЗРУШЕНИЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ

ОБРАЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОВ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛОВОЙ НАГРУЗКИ



РОЛЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИСКУССТВЕННО-СОЗДАННЫХ ДЕФЕКТОВ В ИЗНОСЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

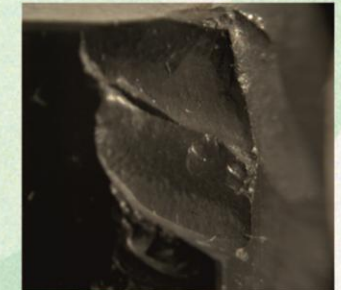
5 мин.

15 мин.

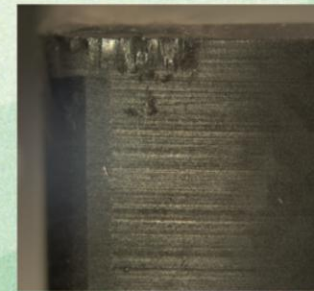
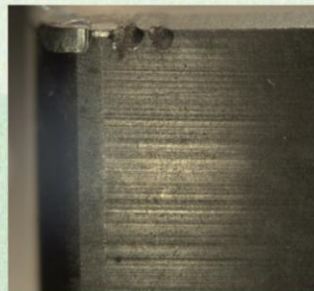
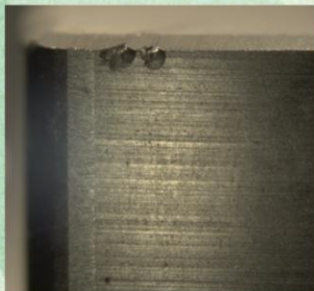
35 мин.

45 мин.

ПП

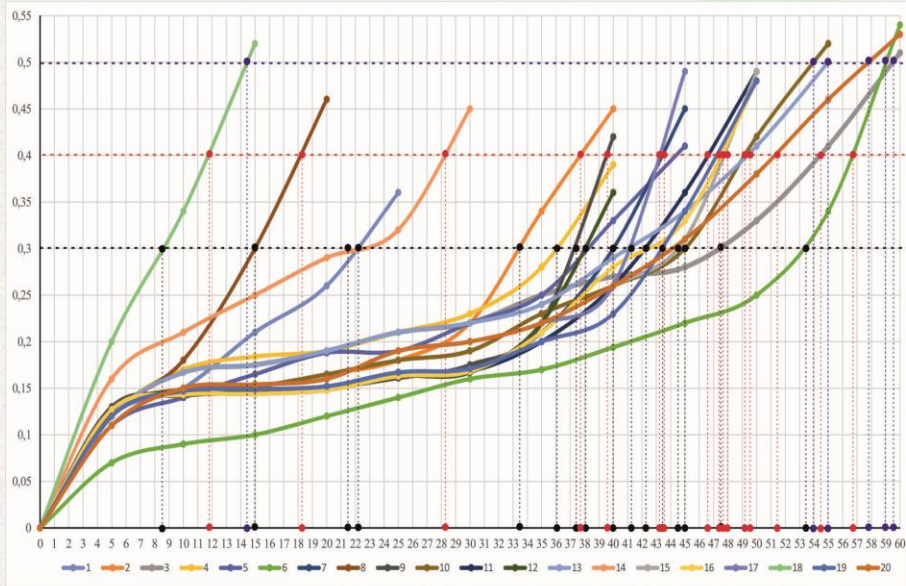


ЗП

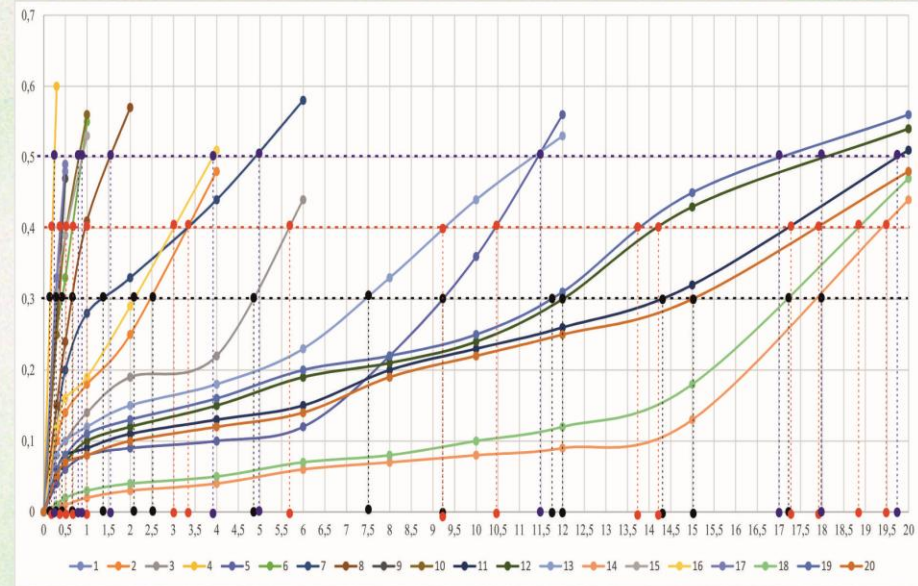


ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ ИСХОДНЫХ (СУЩЕСТВУЮЩИХ) РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН ИЗ КЕРАМИКИ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУЧЕНЫ ИНДУСТРИАЛЬНЫМ ПАРТНЕРОМ

ТОЧЕНИЕ



ФРЕЗЕРОВАНИЕ



ХАРАКТЕРИСТИКИ НАДЕЖНОСТИ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН

ТОЧЕНИЕ

Критерий затупления h_s , мм	Диапазон изменения стойкости до установления критерия затупления ΔT , мин	Среднее значение стойкости до установления критерия затупления $T_{ср}$, мин	Наименьшее значение стойкости до установления критерия затупления $T_{мин}$, мин	Наибольшее значение стойкости до установления критерия затупления $T_{макс}$, мин	Стандартное отклонение стойкости δ , мин
0,3	45,5	36,82	8,5	54	11,45
0,4	45	42,06	12	57	12,54
0,5	44,8	49,97	14,5	59,3	17,51

ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Критерий затупления h_s , мм	Диапазон изменения стойкости до установления критерия затупления ΔT , мин	Среднее значение стойкости до установления критерия затупления $T_{ср}$, мин	Наименьшее значение стойкости до установления критерия затупления $T_{мин}$, мин	Наибольшее значение стойкости до установления критерия затупления $T_{макс}$, мин	Стандартное отклонение стойкости δ , мин
0,3	17,7	5,905	0,1	17,8	6,51
0,4	19,05	6,919	0,25	19,3	7,29
0,5	19,4	7,442	0,3	19,7	7,59

ТРЕБОВАНИЯ К НАНОСТРУКТУРИРОВАННОМУ БЕЗДЕФЕКТНОМУ ПОВЕРХНОСТНОМУ СЛОЮ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ

1. СЛОЙ ДОЛЖЕН ОБЕСПЕЧИТЬ «ЗАЛЕЧИВАНИЕ» ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ИМЕЮЩИХ РАЗНУЮ ФОРМУ И РАЗМЕРЫ, А ТАКЖЕ ГЛУБИНУ ПРОНИКНОВЕНИЯ В ПОВЕРХНОСТНЫЙ СЛОЙ КЕРАМИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ.
2. СЛОЙ ДОЛЖЕН ПЕРЕРАСПРЕДЕЛИТЬ НАПРЯЖЕНИЯ НА ГРАНИЦАХ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КЕРАМИКИ ПОЗИТИВНЫМ ОБРАЗОМ И УМЕНЬШИТЬ СТРУКТУРНУЮ НЕОДНОРОДНОСТЬ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ИЗДЕЛИЯ.
3. СЛОЙ ДОЛЖЕН ЯВЛЯТЬСЯ ЭФФЕКТИВНЫМ БАРЬЕРОМ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИМ ВЫХОДУ ТРЕЩИН, ЗАРОДИВШИХСЯ В ПОДПОВЕРХНОСТНОМ ОБЪЕМЕ КЕРАМИКИ, И УМЕНЬШИТЬ РОЛЬ МЕХАНИЗМА ГЛУБИННОГО ВЫРЫВАНИЯ КОНГЛОМЕРАТОВ ЗЕРЕН ИЗ КЕРАМИЧЕСКОГО КАРКАСА.
4. ПРИСУТСТВИЕ ЭТОГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИКИ НЕ ДОЛЖНО ПРИВОДИТЬ К ФОРМИРОВАНИЮ ПОВЫШЕННОЙ СТРУКТУРНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ НАПРЯЖЕНИЙ НА ГРАНИЦЕ «КЕРАМИКА – СЛОЙ».
5. СЛОЙ ДОЛЖЕН СОЗДАТЬ БЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ ТРЕНИЯ МЕЖДУ КЕРАМИЧЕСКОЙ ДЕТАЛЬЮ И КОНТАКТИРУЮЩЕЙ ДЕТАЛЬЮ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗА СЧЕТ ВВЕДЕНИЯ В СОСТАВ ЭТОГО СЛОЯ ТВЁРДЫХ СМАЗОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. БЛАГОПРИЯТНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРЕНИЯ СПОСОБНО УМЕНЬШИТЬ ВЕЛИЧИНУ СИЛОВЫХ И ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ПОВЕРХНОСТЬ КЕРАМИКИ.
6. СЛОЙ ДОЛЖЕН ЗАЩИТИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ КЕРАМИКИ ОТ МИКРОДЕФОРМАЦИЙ, КОТОРЫЕ СОПРОВОЖДАЮТ СКОЛЬЖЕНИЕ МИКРОВЫСТУПОВ КОНТАКТИРУЮЩЕЙ ДЕТАЛИ ПО ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ.
- 7 ПОВЕРХНОСТЬ ЭТОГО СЛОЯ НЕ ДОЛЖНА ИМЕТЬ СОБСТВЕННЫХ ДЕФЕКТОВ И ОБЛАДАТЬ СВОЙСТВОМ РЕГУЛЯРНОСТИ МИКРОГЕОМЕТРИИ, ЧТО ДОЛЖНО ПОЛОЖИТЕЛЬНО ОТРАЗИТЬСЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВАХ ПАРЫ ТРЕНИЯ. ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ КРАЙНЕ ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЕТ ОПТИМАЛЬНАЯ МИКРОГЕОМЕТРИЯ ИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.
8. СФОРМИРОВАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДОЛЖНЫ КОНКРЕТИЗИРОВАТЬСЯ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕННОЙ МОДЕЛИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КЕРАМИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. ВЫПОЛНЕН АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ, НОРМАТИВНОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПРОБЛЕМЕ МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.
2. ПРОВЕДЕНЫ ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
3. В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ ОБРАЗЦОВ ИЗ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ Al_2O_3 , ZrO_2 И Si_3N_4 ПОСЛЕ СПЕКАНИЯ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОСТРОЕНА МИКРОСТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ. ОТЛИЧИТЕЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ ЭТОЙ МОДЕЛИ ЯВЛЯЮТСЯ ВЫДЕЛЕННЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КЕРАМИКИ: (1) ЗЕРНО, (2) МЕЖЗЕРЕННАЯ ФАЗА И (3) МАТРИЦА, ОБЛАДАЮЩИЕ УНИКАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ СВОЙСТВ: ПЛОТНОСТЬ, МОДУЛЬ УПРУГОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ ПУАССОНА, ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ, КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ.
4. С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭТОЙ МОДЕЛИ ПРОВЕДЕНЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ, В РЕЗУЛЬТАТЕ КОТОРЫХ ВЫЯВЛЕНА ВЗАИМОСВЯЗЬ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ЕЕ ОСНОВНЫХ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ИХ СВОЙСТВАМИ, МОРФОЛОГИЕЙ ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИКИ, ХАРАКТЕРОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ВЕЛИЧИНОЙ СИЛОВЫХ, ТЕПЛОВЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ НАГРУЗОК. ДЛЯ ОЦЕНКИ НЕОДНОРОДНОСТИ НАПРЯЖЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАЛИ РАЗРАБОТАННЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК И ОРИГИНАЛЬНЫЙ БЕЗРАЗМЕРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ УРОВЕНЬ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ КАЖДОГО СТРУКТУРНОГО ЭЛЕМЕНТА КЕРАМИКИ.
5. В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ДЕФЕКТОВ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛОВОЙ НАГРУЗКИ УСТАНОВЛЕНЫ ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ВЕЛИЧИНЫ СОСРЕДОТОЧЕННОЙ СИЛЫ, МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ И СОСТАВА КЕРАМИКИ НА ЧИСЛО, ДЛИНУ И ТРАЕКТОРИЮ РОСТА ОБРАЗОВАВШИХСЯ ТРЕЩИН, А ТАКЖЕ НА ФОРМУ И РАЗМЕРЫ ОБЛАСТИ ЛОКАЛЬНОГО РАЗРУШЕНИЯ ОБРАЗЦОВ. ПОСТРОЕНЫ ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ «ВЕЛИЧИНА СОСРЕДОТОЧЕННОЙ СИЛЫ – ЧИСЛО ТРЕЩИН», «ВЕЛИЧИНА СОСРЕДОТОЧЕННОЙ СИЛЫ – ДЛИНА (ШИРИНА) ТРЕЩИНЫ» ДЛЯ ОБРАЗЦОВ ИЗ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ Al_2O_3 , ZrO_2 И Si_3N_4 , ИМЕЮЩИХ РАЗНУЮ МОРФОЛОГИЮ И СТЕПЕНЬ ДЕФЕКТНОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ.
6. ПРОВЕДЕННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ВЛИЯНИЮ ПОВЕРХНОСТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ (ТРЕЩИНА, СКОЛ И ОБЛАСТЬ ЛОКАЛЬНОГО РАЗРУШЕНИЯ) И ИСКУССТВЕННО-СОЗДАННЫХ ДЕФЕКТОВ (ВЫКОЛ И РИСКА) НА КЕРАМИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТАХ ПОЗВОЛИЛИ ИЗУЧИТЬ ИХ РОЛЬ В ХАРАКТЕРЕ ИЗНОСА ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ТОЧЕНИИ. ПОСТРОЕНЫ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ «ВРЕМЯ РЕЗАНИЯ – ИЗНОС ПО ЗАДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ» ДЛЯ «БЕЗДЕФЕКТНЫХ» И «ДЕФЕКТНЫХ» РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН ИЗ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ Al_2O_3 И Si_3N_4 . СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОННО-СКАНИРУЮЩИХ МИКРОФОТОГРАФИЙ ОЧАГОВ ИЗНОСА И РАЗРУШЕНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБЕСПЕЧИЛА ВОЗМОЖНОСТЬ АНАЛИЗА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ДЕФЕКТОВ РАЗНОЙ ПРИРОДЫ НА ХАРАКТЕР И ИНТЕНСИВНОСТЬ МИКРО- И МАКРОРАЗРУШЕНИЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВНЕШНИХ НАГРУЗКАХ.
7. НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ ИСХОДНЫХ (СУЩЕСТВУЮЩИХ) РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН ОПРЕДЕЛЕНЫ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАДЕЖНОСТИ ДЛЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТАННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ.
8. НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕННОГО КОМПЛЕКСА ИССЛЕДОВАНИЙ СФОРМИРОВАНЫ ТРЕБОВАНИЯ К НАНОСТРУКТУРИРОВАННОМУ БЕЗДЕФЕКТНОМУ ПОВЕРХНОСТНОМУ СЛОЮ ВЫСОКОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ.