

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Физико-технический институт

А. М. Кузей

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ
УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИЕ
СПЛАВЫ:
СТРУКТУРА, СВОЙСТВА**

Минск
«Беларуская навука»
2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Формирование электрохимических сплавов и композиционных материалов в форме покрытий на основе никеля из электролитов-суспензий	4
1.1. Осаждение электрохимических покрытий Ni–B из апротонных электролитов ...	6
1.2. Осаждение композиционных покрытий (Ni–B)–SiO ₂	13
1.3. Влияние ПАВ на процесс электрохимического осаждения композиционных покрытий (Ni–B)–SiO ₂	16
1.4. Влияние условий формирования на состав композиционных покрытий (Ni–B)–SiO ₂	22
1.5. Влияние органического растворителя на микроструктуру электрохимических композиционных покрытий (Ni–B _x N _y)–SiO ₂	27
1.6. Влияние растворителя на структуру композиционных микрокристаллических покрытий.....	51
1.7. Влияние термообработки на структуру композиционных электрохимических покрытий.....	58
Глава 2. Структура электрохимических сплавов и композиционных материалов, формируемых из суспензий	64
2.1. Влияние режимов осаждения на микроструктуру композиционных покрытий....	64
2.2. Влияние состава электролитов-суспензий на микроструктуру композиционных электрохимических покрытий (Ni–B _x N _y).....	69
2.3. Исследование влияния легирования на микроструктуру композиционных электрохимических покрытий системы Ni–B _x N _y	72
2.4. Влияние режимов осаждения на микроструктуру композиционных электрохимических покрытий системы Ni–B _x N _y	78
Глава 3. Формирование электрохимических покрытий, адаптированных к ионной имплантации	84
3.1. Осаждение композиционных покрытий Ni – B – легирующий элемент	85
3.2. Исследование процесса электрохимического осаждения композиционных покрытий Ni–B–C.....	87
3.3. Формирование композиционных покрытий Ni – B – ультрадисперсный алмаз	91
3.4. Термическая стабильность композиционных покрытий Ni – B – C (ультрадисперсный алмаз).....	98
3.5. Электролиты для осаждения композиционного покрытия Ni – B – C – ультрадисперсный алмаз.....	105

Глава 4. Структурно-фазовые превращения в электрохимических сплавах при взаимодействии с ионными потоками	110
4.1. Взаимодействие ионного потока с электрохимическими сплавами системы Ni–C	110
4.2. Влияние легирования на структуру электрохимических сплавов Ni–B, Ni–B–C...	125
4.3. Взаимодействие ионного потока (аргона) с микрокристаллическими сплавами системы Ni–B–C	128
Глава 5. Влияние режимов получения и термических обработок на структуру электрохимических сплавов систем Ni–Fe–C, Fe–Ni–C	134
5.1. Исследование процессов получения электрохимических покрытий системы Ni–Fe–C	134
5.2. Влияние термообработки на микроструктуру покрытий Ni–Fe–C	140
5.3. Исследование влияния плотности тока на микроструктуру электрохимических покрытий Ni–Fe–C	147
5.4. Влияния режимов получения и термической обработки на физико-механические свойства покрытий системы Fe–Ni–C	156
5.5. Влияние легирования на термическую устойчивость покрытий системы Fe–Ni–C	160
5.6. Влияние высокоскоростного нагрева на микроструктуру и физико-механические характеристики покрытий системы Fe–Ni–C	164
5.7. Влияние состава покрытий системы Fe–C на их структуру и термическую устойчивость при термообработке	166
5.8. Влияние скорости нагрева на структуру электрохимических покрытий Fe–Ni–C, Fe–N–W–C	172
5.9. Влияние отжига на микроструктуру и физико-химические характеристики покрытий системы Fe–Ni–Cr–(C)	177
Список использованных источников	183