

Ю. А. РОДИОНОВ

Научная библиотека

БНТУ



★ 8 0 1 2 7 1 3 9 5 ★

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Учебное пособие

Издание третье, стереотипное

НАВУКОВАЯ БІБЛІЯТЭКА

Беларускага нацыянальнага
тэхнічнага універсітэта

Інв. № **18 9 0 8 0 4**



ЛАНЬ

• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР •
• 2023 •

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	4
1.1. Деионизованная вода	4
1.1.1. Требования к качеству деионизованной воды	4
1.1.2. Получение деионизованной воды	6
1.1.3. Транспортировка и распределение деионизованной воды	12
1.1.4. Контроль качества деионизованной воды	17
1.2. Химреактивы	32
1.2.1. Требования к качеству химреактивов	32
1.2.2. Хранение, расфасовка и транспортировка химреактивов	38
1.2.3. Фильтрация химреактивов	47
1.2.4. Способы контроля примесей в химреактивах.....	53
1.2.5. Методы контроля основного вещества в технологическом растворе ...	54
1.3. Технологические газы.....	60
ГЛАВА 2. ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ	65
2.1. Типы и виды загрязнений подложек и технологических слоев	65
2.2. Методы контроля поверхностных загрязнений и качества химической очистки поверхности	66
2.3. Традиционные методы удаления загрязнений с поверхности подложек и технологических слоев	78
2.4. Химическая обработка поверхности пластин	94
2.4.1. Химическая очистка поверхности кремния и оксида кремния	95
2.5. Последовательность применения технологических растворов для очистки веществ	101
2.6. Очистка химически активных поверхностей	103
2.7. Удаление фоторезиста	106
2.7.1. Удаление фоторезиста в органических растворителях	109
2.7.2. Удаление фоторезиста в кислотных составах	111
2.7.3. Удаление фоторезиста в щелочных составах.....	113
ГЛАВА 3. ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ	115
3.1. Травление кремния.....	115
3.1.1. Травление кремния в смеси азотной и плавиковой кислот	117
3.1.2. Травление кремния в щелочных растворах.....	119
3.1.3. Использование травления для выявления дефектов кремниевых подложек	121
3.2. Травление диоксида кремния.....	122
3.3. Травление нитрида кремния.....	130
3.3.1. Назначение пленок Si_3N_4 в техпроцессе изготовления интегральных микросхем	130
3.3.2. Удаление нитрида кремния с поверхности кремниевых пластин	132
3.3.3. Травление нитрида кремния в ортофосфорной кислоте	135
3.4. Травление тонких металлических пленок	140
3.4.1. Травление алюминия и его сплавов	143

3.4.2. Травление хрома.....	147
3.4.3. Травление меди и ее сплавов	149
3.4.4. Травление никелевых слоев	151
3.4.5. Травление пленок ванадия	152
3.4.6. Травление многослойных покрытий.....	153
3.5. Электрохимическое травление пленок металлов	153
3.6. Плазмохимическое травление.....	156
ГЛАВА 4. ХИМИЧЕСКОЕ НАНЕСЕНИЕ ПЛЕНОК	165
4.1. Химическое осаждение пленок металла	165
4.2. Электрохимическое осаждение металлов и сложных полупроводников.....	174
4.3. Осаждение из парогазовой фазы	201
4.3.1. Газофазная эпитаксия	203
ЛИТЕРАТУРА	216