

Б. Д. ЛУФТ, А. Л. ШУСТИНА

ОЧИСТКА ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

под общей редакцией
доктора химических наук
Р. Н. РУБИНШТЕЙНА



«ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1968

6П2.151

Л82

УДК 621.385.002

Луфт Б. Д., Шустина А. Л.

Л82 Очистка деталей электронных приборов. М.,
изд-во «Энергия», 1968.

320 стр. с илл.

Изложены физико-химические основы, методы контроля и технологические процессы очистки поверхности деталей и узлов электронных приборов, а также методы удаления загрязнений из воздуха, органических растворителей, воды и газов, используемых в производстве электронных приборов.

Книга предназначена для специалистов электровакуумной и полупроводниковой промышленности.

33-12
280-67

6П2.151

ЛУФТ БЕРТА ДАВЫДОВНА, ШУСТИНА АЛЕКСАНДРА ЛЬВОВНА.

Очистка деталей электронных приборов

Редактор *В. В. Енютин* Обложка художника *В. И. Карпова*

Технический редактор *В. В. Зеркаленкова* Корректор *И. А. Володяева*

Сдано в набор 21/XI 1967 г. Подписано к печати 25/III 1968 г. Т-00287

Формат 84×108¹/₈₂ Бумага типографская № 3

Усл. печ. л. 16,8 Уч.-изд. л. 18,96

Тираж 9 000 экз. Цена 1 р. 13 к. Зак. 62)

Издательство «Энергия». Москва, Ж-114, Шлюзовая наб., 10.

Московская типография № 10 Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Шлюзовая наб., 10.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Глава первая. Назначение и основные принципы технологических процессов очистки деталей электронных приборов	7
1-1. Требования к чистоте поверхности деталей электронных приборов. Влияние загрязнений на качество приборов	7
1-2. Источники и виды загрязнений поверхности	9
1-3. Основные принципы технологии очистки деталей	11
Литература	14
Глава вторая. Очистка и контроль воздуха в помещениях для производства электронных приборов	15
2-1. Значение окружающих условий в производстве электровакуумных и полупроводниковых приборов	15
2-2. Методы и приборы для контроля содержания пыли	17
2-3. Основные способы создания особо чистой среды	23
Литература	41
Глава третья. Очистка и контроль воды и растворителей, применяемых для обработки деталей и узлов электронных приборов	42
3-1. Требования к чистоте воды и характеристика ее загрязнений. Методы контроля чистой воды	42
3-2. Основные принципы технологии очистки воды	61
3-3. Очистка воды перегонкой (дистилляция)	64
3-4. Очистка воды ионным обменом	67
Краткие сведения из теории ионного обмена	67
Основные свойства ионообменных смол	79
3-5. Технология и установки деионизации воды	91
3-6. Очистка органических растворителей	106
Литература	107
Глава четвертая. Очистка и контроль газов, применяемых в производстве электронных приборов	111
4-1. Требования к чистоте газов. Источники загрязнений	111
4-2. Методы и приборы для контроля чистоты газов	113
4-3. Методы и оборудование для очистки газов	122
Литература	129
Глава пятая. Методы исследования и контроля процессов очистки деталей и узлов электронных приборов	131

5-1. Общая характеристика методов	131
5-2. Методы исследования и контроля органических загрязнений	134
5-3. Методы исследования и контроля солевых загрязнений	154
5-4. Методы исследования и контроля окисных пленок на поверхности металлов	168
5-5. Методы исследования газовой выделений деталей	172
Литература	179
Глава шестая. Химические методы очистки деталей и узлов электровакуумных приборов	184
6-1. Обезжиривание	184
6-2. Химическое и электролитическое травление	199
6-3. Химическое и электролитическое полирование	206
6-4. Промывка деталей в воде	215
6-5. Сушка деталей	216
6-6. Очистка деталей из стекла, кварца и керамики	218
6-7. Очистка узлов ЭВП	221
6-8. Ультразвуковая очистка	222
Литература	235
Глава седьмая. Термические методы очистки деталей электровакуумных приборов	239
7-1. Отжиг деталей в атмосфере очищенного водорода	240
7-2. Отжиг деталей в увлажненном водороде, комбинированные отжиги	249
7-3. Очистка металлических деталей методом окислительно-восстановительного отжига	251
7-4. Отжиг деталей в вакууме	266
7-5. Очистка деталей ионной бомбардировкой	271
Литература	274
Глава восьмая. Организация технологических процессов очистки деталей электровакуумных приборов	276
8-1. Организация производственных участков очистки деталей	276
8-2. Хранение очищенных деталей и узлов	280
8-3. Влияние качества очистки и условий хранения деталей на электрические параметры ЭВП	287
Литература	294
Глава девятая. Очистка и защита поверхности полупроводниковых приборов	295
9-1. Поверхностные состояния и их влияние на свойства полупроводниковых приборов	295
9-2. Обработка поверхности деталей при изготовлении полупроводниковых приборов	299
9-3. Защита поверхности полупроводниковых приборов от внешних воздействий	312
9-4. Влияние очистки поверхности и герметизации на стабильность параметров полупроводниковых приборов	315
Заключение	317
Литература	320