

конструкции камеры.

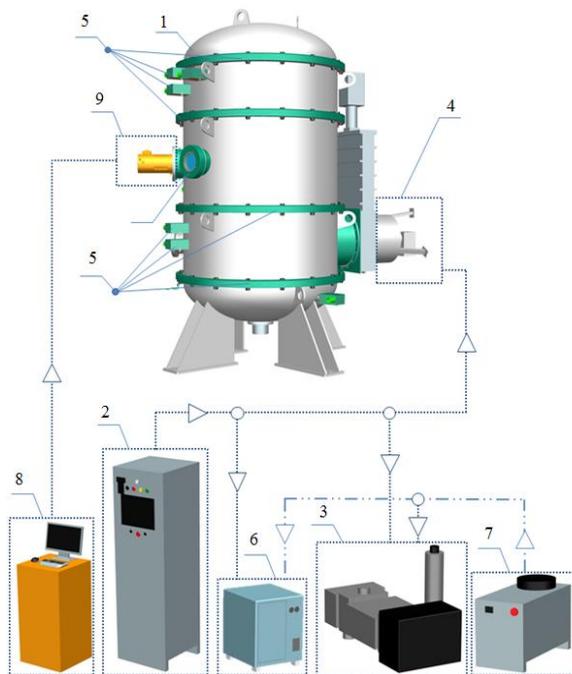


Рис. 1 – Принципиальная трехмерная схема стенда

УДК 621.794.44

## ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ПЛАЗМЕННОГО ТРАВЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ СТРУКТУР

В.А. Кутурин, Ю.В. Ханенко

«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева», г. Самара

**Ключевые слова:** плазменное травление, микроэлектронные структуры

Низкотемпературная плазма – это ионизированный газ, который состоит из электронов, ионов и нейтральных частиц, электроны в этом газе обладают энергией, меньшей характерного потенциала ионизации атома (1...10 эВ). Значения температуры низкотемпературной плазмы (НТП) не превышает  $10^5$  К [1]. Для НТП характерна слабая степень ионизации (до 1%), т.е. число нейтральных частиц и молекул значительно превышает

число заряженных частиц – электронов и ионов. Степень ионизации определяется через отношение числа ионизированных атомов к числу всех атомов в единице объема. При классификации по физическим свойствам НТП бывает: стационарной и нестационарной; идеальной и неидеальной; равновесной и неравновесной; однако, чаще всего, НТП является неравновесной.

Неравновесную низкотемпературную газоразрядную плазму (ННГП) применяют в трёх основных направлениях микроэлектроники [2], показанных на рисунке 1.

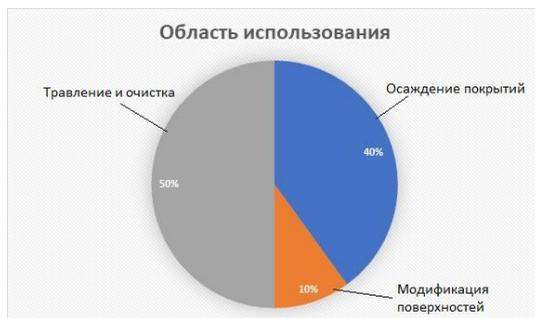


Рисунок 1 – Область использования ННГП

В настоящее время большинство технологических процессов травления реализуется посредством сочетания химических и физических эффектов воздействия на обрабатываемую поверхность [3]. Самыми распространенными оказались методы реактивно-ионного травления (RIE, Reactive Ion Etching), лазерно- (LIE, Laser Induced Etching) и фото-стимулированные процессы (PIE, Photo Induced Etching).

В настоящей работе описаны такие методы и средства плазменного травления как реактивно-ионно-плазменное травление, ионно-лучевое травление, радикальное травление [4], а также плазмохимическое нанесение плёнок, ионно-лучевое и ионно-плазменное осаждение плёнок [5].

#### Список использованных источников

1. Райзер Ю.П. Физика газового разряда: Учеб. Руководство: Для вузов – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. лит, 1992 – 536 с.
2. Григорьев Ф.И. Плазмохимическое и ионно-химическое травление в технологии микроэлектроники: Учебное пособие / Московский государственный институт электроники и математики. М. 2003 48 с.
3. Формирование оптического микрорельефа во внеэлектродной плазме высоковольтного газового разряда: монография / Н.Л. Казанский, В.А. Колпаков – М.: Радио и связь, 2009. – 220 с.

4. Вакуумно-плазменные процессы и технологии: Учеб. Пособие / А.М. Ефремов, В.И. Светцов, В.В. Рыбкин; ГОУВПО Иван. Гос. хим.-технол. Ун-т. Иваново, 2006 – 260 с.

5. Осаждение тонких пленок из низкотемпературной плазмы и ионных пучков в технологии микроэлектроники / Ф.И. Григорьев: Учебное пособие / Моск. гос. ин-т электроники и математики. М., 2006.

Кутурин Виталий Александрович, студент группы 6465. E-mail: vitalek57@gmail.com

Ханенко Юрий Владимирович, студент группы 6174. E-mail: khanenko99@gmail.com

УДК 621.3.049.75

## **ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ**

А.А. Ефимов

«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева», г. Самара

**Ключевые слова:** контроль, интегральная микросхема.

Интегральные схемы (ИС) являются сложными высоконадежными изделиями, входящими в состав блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Показатели качества ИС могут ухудшаться из-за скрытых дефектов, которые, в принципе, не отражаются на функционировании ИС, но влияют на их надежность в определенных условиях эксплуатации. По своей сути известные дефекты ИС подразделяются на два основных класса. Дефекты первого класса – явные, которые могут быть выявлены при контроле готовых изделий ИС предусмотренными для этих целей в документации методами и средствами. Поэтому они определяют процент выхода годных, но не надежность. Дефекты второго класса – скрытые, которые развиваются во времени и могут быть выявлены при эксплуатации и испытаниях, но непосредственно не влияют на выходные электрические параметры ИС. Существующие методы анализа отказов, как правило, помогают определить место, внешнее проявление и вид отказа, а в некоторых случаях наиболее вероятный механизм отказа, но не позволяют однозначно идентифицировать механизмы и первопричины отказа. Диагностический контроль - частный случай контроля микросхем, который наиболее эффективен при проведении тестирования ИС. В настоящее время известно множество диагностических методов отбраковки потенциально-ненадежных ИС, но достоверность этих методов недостаточна для того, чтобы внедрить один из них в технологический процесс изготовления ИС вместо дорогостоящих отбраковочных испытаний. Поэтому главной задачей в разработке новых и