

Предисловие

Настоящий тематический выпуск журнала продолжает тематику одной из областей физики – раздела сильноточной электроники и ее применений – научного направления, которое было сформулировано его основателем академиком Г.А. Месяцем и успешно развивается. Предыдущий выпуск, вышедший два года назад, был приобщен к 40-летию Института сильноточной электроники (ИСЭ СО РАН) и охватывал основные направления исследований в этой области знаний, вызвав значительный интерес у специалистов, не только занимающихся фундаментальными исследованиями, но и использующих достижения науки на практике.

В данном выпуске представлены работы, выполненные за последние несколько лет. Статьи в сборнике не разнесены по разделам, так как тематика в них зачастую пересекается, и разделять их, на наш взгляд, нецелесообразно. При кратком анализе представленных работ будем использовать фамилии первого автора.

Традиционно важными и интересными являются исследования взрывоэмиссионных процессов, происходящих на поверхности электродов в вакууме, и влияния этих процессов как на электрическую прочность межэлектродных промежутков, так и на скорость их коммутации. Этим исследованиям посвящены статьи Е.В. Нефедцева и А.В. Шнайдера, в которых показаны особенности инициирования электрического пробоя вакуумных промежутков и исследована концентрация импульсной дуговой плазмы вблизи перехода тока дуги через ноль. Эти результаты важны при конструировании новой электрофизической высоковольтной аппаратуры, в которой электрическая прочность зачастую определяет их предельные параметры и возможности.

Важные результаты, полученные по характеристикам и особенностям сильноточных импульсных коммутаторов, приведены в работах А.А. Жерлицина, Ю.Д. Королева и Н.В. Ландля. Учет этих результатов позволяет не только повысить стабильность и надежность таких устройств, но и наметить пути их модернизации.

Большой блок вопросов по исследованиям сильноточных устройств для получения плотной плазмы и изучению ее характеристик как при электрическом взрыве проводников, так и в сжимающихся газовых лайнерах и диэлектрических капиллярах рассмотрен в статьях В.А. Кокшенёва, Н.А. Лабеткой, С.А. Чайковского и А.В. Шишлова. Эти работы отражают уровень исследований, проводящихся в области высоких импульсных плотностей энергии при мегаамперных уровнях рабочих токов и тераваттных уровнях мощностей.

Дальнейшее совершенствование сильноточных импульсно-периодических ускорителей электронов серии «Синус» позволило создать ускоритель для технологических применений, который описан в статье В.В. Ростова и безусловно представляет интерес для специалистов в области радиационной физики и химии.

Развиваемое научное направление по генерированию мощного СВЧ-излучения, в том числе и сверхширокополосного, а также измерению его характеристик представлено статьями М.П. Дейчули, Ю.И. Буянова и А.И. Климова. Эти исследования имеют как теоретический, так и прикладной характер.

Исследования разрядов низкого, вплоть до атмосферного, давления представлены в работах В.В. Денисова, В.О. Осирко, Д.В. Белоплотова, Э.А. Соснина и А.С. Бугаева.

Полученные результаты не только расширяют знания о процессах в межэлектродных промежутках при горении различных типов разрядов, но и дают основу для проектирования и оптимизации электроразрядных систем для технологических применений.

Генерации ионов в плазме дуги низкого давления и их использованию в эффективных ионных источниках посвящены статьи А.Г. Николаева и А.С. Бугаева. Такие источники перспективны для промышленных применений.

Вопросы воздействия ускоренных заряженных частиц и плазмы на поверхность материалов и изделий с целью модификации их свойств традиционно занимают значительное место в исследованиях. Результаты этих исследований приведены в нескольких статьях настоящего выпуска. Так, в статье А.С. Гренадёрва рассмотрен способ модификации поверхности твердых тел путем плазмохимического осаждения на них аморфных углеводородных пленок, легированных различными

элементами, с целью улучшения эксплуатационных свойств. При этом используется плотная низкотемпературная плазма разряда низкого давления. Этот новый метод перспективен для практических применений.

К статье В.Ф. Тарасенко исследуется воздействие пучка убегающих электронов на различные материалы с целью возбуждения в них импульсной катодолюминесценции и излучения Вавилова – Черенкова, которые, в свою очередь, можно использовать для диагностики параметров ускоренных электронов.

Использованию плотных низкоэнергетических электронных пучков, как непрерывных, так и импульсных, посвящены статьи А.С. Климова, О.В. Крысиной и А.Б. Маркова. Результаты этих исследований практически готовы к промышленному применению и позволяют значительно улучшить эксплуатационные свойства материалов и изделий после предлагаемых обработок электронным пучком.

В статье Н.Н. Ковалья рассмотрены принцип действия, характеристики и результаты применения комплексной электронно-ионно-плазменной установки, созданной в ИСЭ СО РАН и предназначенной не только для изучения процессов ионно-плазменного и электронно-пучкового воздействия на поверхность материалов, но и для демонстрации эффектов такого воздействия на конкретных структурах, добиваясь кратного повышения их прочностных и износостойких свойств.

Таким образом, настоящий тематический выпуск дает представление о тематике и результатах исследований в последние годы и, на наш взгляд, будет интересен специалистам, занимающимся исследованиями в области физики газовых разрядов, пучков заряженных частиц и плазмы и их применения, а также студентам и аспирантам соответствующих специальностей.

Академик РАН
Профессор

Н.А. Ратахин
Н.Н. Коваль