

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

381 / 83

12/1-83

9-82-758

С.А.Корнев

ДИОД С ПЛАЗМЕННЫМ КАТОДОМ
НА ОСНОВЕ СКОЛЬЗЯЩЕГО РАЗРЯДА

1982

ВВЕДЕНИЕ

В работах^{/1,2/} показана перспективность применения диодов с плазменными катодами на основе скользящего разряда. В этих диодах катодный узел состоит из двух коаксиальных электродов, между которыми по поверхности диэлектрика в условиях вакуума формируется скользящий разряд, представляющий собой катодную плазму. В качестве диэлектрика обычно используют оргстекло, радиофарфор, керамику. Устройство для формирования сильноточных электронных пучков работает следующим образом. Сначала от генератора импульсного напряжения на катодный узел поступает импульс напряжения для формирования катодной плазмы. Затем с некоторой задержкой во времени на диод от другого генератора импульсного напряжения поступает импульс ускоряющего напряжения, и с границы плазменной поверхности под действием электрического поля происходит токоотбор электронов. Однако при всех явных преимуществах таких диодов предварительное формирование катодной плазмы усложняет их конструкцию и схему питания по сравнению с диодами со взрывной эмиссией^{/3/}.

В данной работе описан режим работы диода с плазменным катодом на основе скользящего разряда по поверхности диэлектрика без дополнительного генератора зажигания плазмы за счет емкостных связей катодного и анодного узлов, а также приводятся результаты его экспериментального исследования.

1. СХЕМА ДИОДА

На рис.1 схематично показан исследуемый диод, приведена также его упрощенная эквивалентная схема, которая представляет собой два последовательно соединенных конденсатора C_1 и C_2 . Из схемы видно, что они образуют емкостный делитель напряжения. Первый конденсатор C_1 образован цилиндрическим электродом /3/ и стенкой цилиндрической вакуумной камеры /4/ с вакуумным заполнением, второй конденсатор C_2 - цилиндрическим электродом /3/ и катодным электродом /1/ с диэлектрическим заполнением /проходной высоковольтный изолятор /2//. При подаче на диод импульса напряжения оно распределяется на этих двух конденсаторах. Амплитуда импульса напряжения U_{C2} на конденсаторе C_2 определяется по формуле^{/4/}:

$$U_{C_2} = \frac{U_g \cdot \ln r_1 / r_0}{\epsilon \ln r_2 / r_1 + \ln r_1 / r_0} \quad /1/$$

где U_g - напряжение на диоде; ϵ - диэлектрическая проницаемость проходного высоковольтного изолятора /2/; r_0 - радиус катодного электрода /1/; r_1 - радиус цилиндрического электрода /3/; r_2 - радиус цилиндрической вакуумной камеры /4/.

При этом слой окиси бария /5/ имеет толщину $h \ll A$ / A - длина цилиндрического электрода /3//, а цилиндрический электрод /3/ выполнен тонким.

Анализ формулы /1/ показывает, что при использовании изоляторов с диэлектрической проницаемостью $\epsilon \sim 2 \div 6$ /полиэтилен, $\epsilon \approx 2$; оргстекло, $\epsilon \approx 3,6$; капралон, $\epsilon \approx 4$ / для получения на C_2 напряжения киловольтного диапазона необходимо r_0 , r_1 и r_2 выбирать в пределах $r_1 / r_0 \approx 5 \div 10$, $r_2 / r_1 \approx 10 \div 20$ при $U_g = 100 \div 300$ кВ.

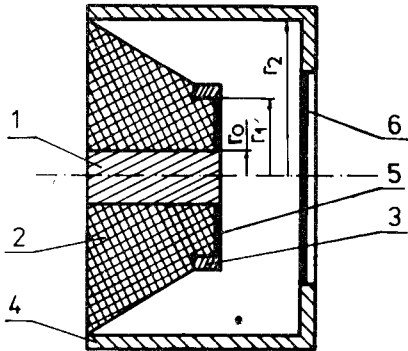


Рис.1. Схема диода: 1 - катодный электрод; 2 - проходной высоковольтный изолятор; 3 - цилиндрический электрод; 4 - цилиндрическая вакуумная камера; 5 - слой окиси бария; 6 - анод.

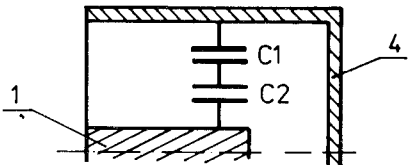
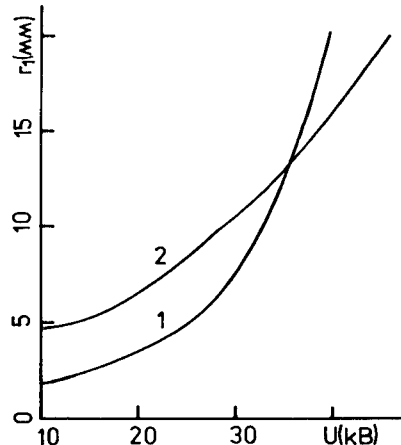


Рис.2. Зависимости напряжения на конденсаторе C_2 от радиуса цилиндрического электрода r_1 при $r_0 = 1$ мм, $r_2 / r_1 = 20$, $\epsilon = 3,6$, $U_g = 200$ кВ /кривая 1/ и порогового напряжения зажигания диффузного скользящего разряда по поверхности слоя окиси бария U от радиуса цилиндрического электрода r_1 при $r_0 = 1$ мм и $\epsilon = 3,6$ /кривая 2/.



На рис.2 приведены зависимости напряжения на втором конденсаторе $U_{C_2} = U$ от радиуса цилиндрического электрода r_1 /кривая 1/ и порогового напряжения зажигания диффузного скользящего разряда по поверхности диэлектрика, покрытого слоем окиси бария, от r_1 при $r_0 = 1$ мм, $\epsilon = 3,6$ /оргстекло/, $r_2 / r_1 = 20$ /кривая 2/. Толщина слоя окиси бария составляет $\sim 0,5$ мм. Для формирования разряда при указанных r_0 , r_2 / r_1 , U и ϵ значения r_1 и U выбираются из области между кривыми 1 и 2, ниже точки их пересечения, то есть необходимо выполнить условие

$$U_{C_2} \geq U_{\text{пор.}} \quad /2/$$

где $U_{\text{пор.}}$ - пороговое напряжение зажигания разряда.

В работе /5/ было показано, что для формирования диффузного скользящего разряда в воздухе при атмосферном давлении необходимо создание центров эмиссии с малой работой выхода в виде микронеоднородностей. При переходе в область давлений остаточного газа $P \sim 10^{-5}$ Тор этот способ создания диффузного скользящего разряда, как показывают описанные в данной работе эксперименты, также имеет место.

Из сформированного скользящего разряда, представляющего собой катодную плазму, электрическим полем производится токоотбор электронов.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Эксперименты по формированию электронных пучков проводились на диоде, схематично изображенном на рис.1. Диод запитывался от генератора импульсного напряжения /ГИН/, использовались два типа генератора:

1/ промышленный генератор импульсного напряжения Аркадьева-Маркса /ГИН-500/;

2/ генератор импульсного напряжения с совмещенными емкостным и индуктивным накопителями энергии.

В обоих генераторах формировались импульсы напряжения отрицательной полярности с максимальной амплитудой ~ 300 кВ. В ГИН-500 длительность импульса напряжения при среднем импедансе диода ~ 250 Ом составляла $\tau \sim 2$ мкс по основанию, а во втором генераторе $\tau \sim 500$ нс.

На рис.3 приведена упрощенная электрическая схема генератора с совмещенными емкостным и индуктивным накопителями энергии с нагрузкой - диодом (D). Емкостный накопитель /С/ представляет собой конденсатор /емкостью 8 мкФ/, заряжаемый через зарядное сопротивление R до напряжения 20 кВ /максимальная энергия 1600 Дж/. После подачи запускающего импульса на воздушный разрядник тригatronного типа конденсатор C разряжается на катушку индуктивности $L = 5$ мкГн. В момент достижения для взрывающего

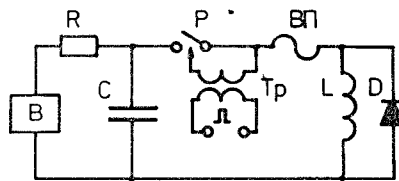


Рис.3. Схема генератора импульсного напряжения с совмещенными емкостным и индуктивным накопителями энергии.

прерывателя /ВП/ критического разрядного тока в цепи С-L происходит разрыв, на индуктивности L появляется импульс напряжения амплитудой ^{6/}:

$$U = -L \cdot \frac{di}{dt}, \quad /3/$$

где L - индуктивность катушки; $\frac{di}{dt}$ - скорость прерывания тока в цепи С-L.

В качестве взрывающего прерывателя выбран прерыватель на основе взрывающихся проволочек по рекомендациям ^{6/}. Прерыватель представляет собой 20 параллельно соединенных между двумя электродами медных проволочек диаметром 0,08 мм. После каждого срабатывания генератора прерыватель заменялся.

Для измерения электронного тока применялись интегрирующие пояса Роговского и цилиндр Фарадея с постоянной времени ~2 нс ^{7/}. Распределение плотности тока по поперечному сечению определялось по осциллограммам с 9 коллекторов секционированного цилиндра Фарадея, перед которыми устанавливался коллиматор с соосными отверстиями диаметром 0,5; 1; 2; 3 мм ^{8/}. Напряжение на диоде измерялось при помощи высокоомного делителя напряжения. Для определения энергетического спектра пучка электронов использовался спектрометр с частичным поглощением электронов ^{9/}.

Давление остаточного газа в диоде составляло $P \sim 10^{-5}$ Тор. Откачка производилась паромасляным агрегатом ВА-0,5 с вымораживанием паров масла.

Конструктивно диод выполнен из цилиндрической вакуумной камеры /материал - нержавеющая сталь 12Х18Н9Т/, катодного и анодного узлов. Катодный узел состоит из катодного электрода /1 - на рис.1/, высоковольтного проходного изолятора из оргстекла ($\epsilon \approx 3,6$) /2/, цилиндрического электрода /3/ из нержавеющей стали 12Х18Н9Т толщиной 1 мм и слоя окиси бария толщиной 0,5 мм /5/. Слой окиси бария наносится на поверхность оргстекла с композиционной связкой в виде силикатного клея. Анодный узел состоит из анодного фланца, на котором устанавливается трансмиссионный анод. Анодом является металлическая сетка из нержавеющей стали с коэффициентом прозрачности $K \sim 0,7$. Основные геометрические размеры диода имеют следующие значения: $r_0 = 1$ мм; $r_1 = 10$ мм; $r_2 = 200$ мм. Длина цилиндрического электрода /3/ равна 10 мм.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

На рис.4а,б приведены типичные осциллограммы тока пучка электронов /верхний импульс/ и напряжения на диоде /нижний импульс/ при зазоре между анодом и катодом 1 см и площади катода $S = 1$ см².

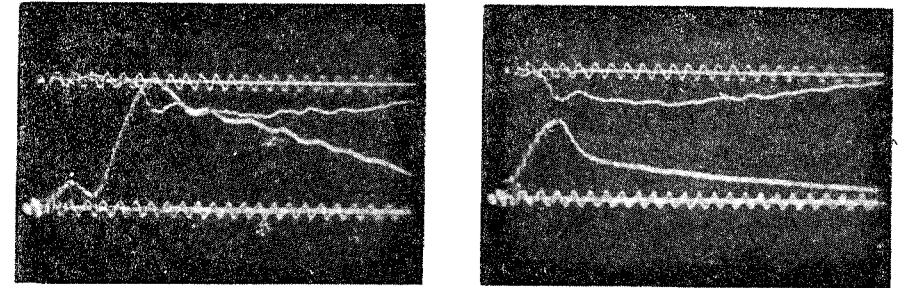


Рис.4. Осциллограммы тока пучка электронов /верхний импульс/ и напряжения на диоде /нижний импульс/ при питании его ГИИ-500 /а/ и генератором импульсного напряжения с совмещенным емкостным и индуктивным накопителями энергии /б/. Частота колебаний калибровочной синусоиды 50 МГц. Амплитуда импульса напряжения ~300 кВ, тока: а/ ~ 1 кА; б/ ~ 1,2 кА.

В результате обработки осциллограмм тока и напряжения на диоде построены вольт-амперные характеристики /ВАХ/ диода /рис.5/. Для диода с катодом на основе диффузного скользящего разряда ВАХ представлена верхней кривой, а нижняя кривая - для диода с катодом на основе искрового скользящего разряда, для получения которого необходимо, чтобы напряжение на конденсаторе C_2 было меньше порогового напряжения зажигания диффузного скользящего разряда. Последнее достигается увеличением радиуса цилиндрического электрода до $r_1 = 15$ мм. Из сравнения двух кривых видно, что в случае формирования катодной плазмы в виде диффузного скользящего разряда токоотбор электронов больше, чем в случае катодной плазмы в виде искрового скользящего разряда. Это можно объяснить увеличением площади плазменной эмиттирующей поверхности.

Импеданс диода поддерживается квазипостоянным в течение 1/2 длительности импульса /см. осциллограммы импульсов тока и напряжения, представленные на рис.4а,б/.

На рис.6 приведен энергетический спектр пучка электронов, измеренный на расстоянии 2 см от анода. При этом диод запитывался от генератора импульсного напряжения с совмещенными емкостным

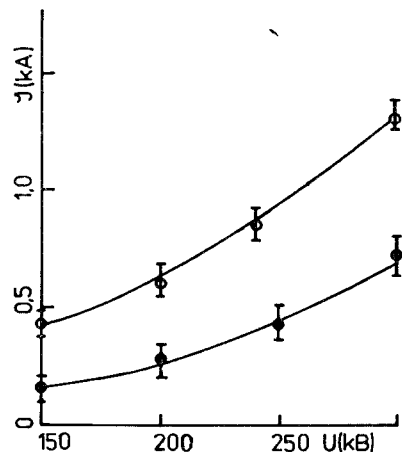


Рис.5. Вольт-амперная характеристика диода: о - диод с катодом на основе диффузного скользящего разряда; • - диод с катодом на основе искрового скользящего разряда.

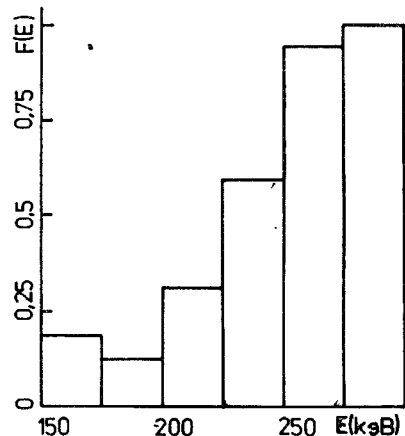


Рис.6. Энергетический спектр электронного пучка.

и индуктивным накопителями энергии. В случае применения ГИН-500 гистограммное распределение энергетических спектров изменяется в начальной стадии за счет появления дополнительных электронов на заднем фронте импульса напряжения.

Исследования микроструктуры электронного пучка велись по осциллограммам тока с коллекторов секционированного цилиндра Фарадея. Осциллограммы токов с коллекторов имеют форму импульса, подобную форме импульса тока с пояса Роговского, установленного перед секционированным цилиндром Фарадея с коллиматором. Флуктуации амплитуды тока от импульса к импульсу составляют ~30% на масштабном уровне 0,5 мм. При увеличении диаметра коллимирующих отверстий флуктуации тока уменьшаются до 20%. Эти цифры указывают на степень однородности плотности тока по сечению во времени. Пространственная неоднородность плотности тока лежит в пределах 20%.

В случае токоотбора электронов с границы плазменной поверхности искрового скользящего разряда флуктуации амплитуды тока увеличиваются до ~40% на масштабном уровне 0,5 мм, а пространственная неоднородность плотности тока находится на уровне ~35%.

На рис.7а приведен автограф электронного пучка на полимерной пленке из винипрозы, установленной на расстоянии 1 см от анода, формируемого с границы плазменной поверхности искрового скользя-

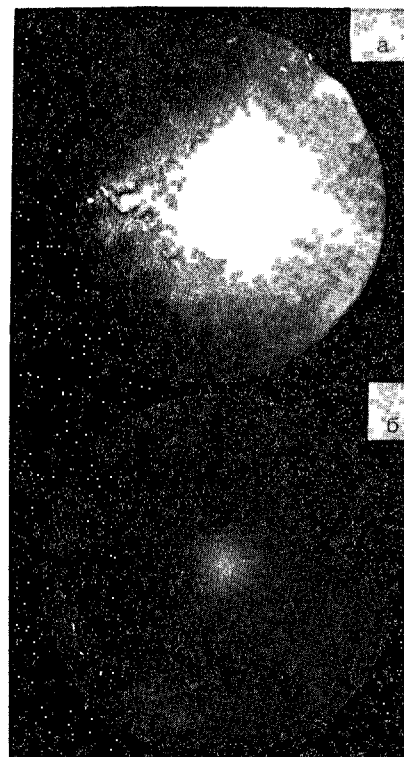


Рис.7. Автографы электронного пучка на винипрозе: а/ в случае искрового скользящего разряда; б/ в случае диффузного скользящего разряда.

щего разряда. Автограф пучка электронов, формируемого с плазмы скользящего диффузного разряда, представлен на рис.7б.

Сопоставление измеренных распределений плотности электронного тока по сечению с автографами на винипрозе указывает на качественное их соответствие.

Скорость движения катодной плазмы в сторону анода v_{\perp} определялась по отношению расстояния между катодом и анодом к времени замыкания плазмой диода. Время замыкания определялось по характерному излому в осциллограммах напряжения в сопоставлении с осциллограммой электронного тока. Зазор между анодом и катодом устанавливался ~2 мм. Диод в этом

случае запитывался от генератора ГИН-500. В результате измерений было вычислено, что скорость v_{\perp} для многих материалов диэлектрика со слоем из окиси бария составляет $v_{\perp} = 1,5 \div 10 \cdot 10^5$ см/с: для оргстекла $v_{\perp} \approx 1,5 \cdot 10^5$ см/с, капралона $v_{\perp} \approx 3,7 \cdot 10^5$ см/с, стеатита $v_{\perp} \approx 10^6$ см/с.

Последнее означает, что в диодах рассмотренной конструкции максимально возможная длительность формируемых электронных пучков лежит в микросекундном диапазоне. Так, при зазоре между анодом и катодом, равном 1 см, и $v_{\perp} \sim 1,5 \cdot 10^5$ см/с /материал проходного изолятора - оргстекло/ длительность импульса электронного тока может достигать ~7 мкс. Осциллографирование импульсов напряжения и тока /рис.4а,б/ экспериментально подтверждает возможность генерации микросекундных пучков. При закорачивании катодной плазмы диода /в случае отсутствия анодной плазмы/ по осциллограммам напряжения на диоде и полного тока определяем концентрацию электронной компоненты n_{ep} и проводимость плазмы σ по формулам^{/10/}:

$$n_{ep} = \frac{I}{e \cdot v_T \cdot S}, \quad /4/$$

$$\sigma = \frac{d \cdot I}{S \cdot U}, \quad /5/$$

где I - величина электронного тока; S - площадь плазменного цилиндра, образованного катодной плазмой между анодом и катодом; v_T - тепловая скорость плазменных электронов; d - зазор между анодом и катодом; U_g - величина напряжения на диоде. При $S = 1 \text{ см}^2$ и $d = 0,2 \text{ см}$ расчетные значения n_{ep} и σ составляют $n_{ep} \approx 10^{13} \text{ см}^{-3}$, а $\sigma \approx 2,7 / 0 \text{ м} \cdot \text{см} / \text{см}^{-1}$. Из этих оценок можно определить характер катодной плазмы. При

$$\frac{\nu_{ei}}{\omega_0} > 1, \quad /6/$$

где ν_{ei} - частота столкновений между электронами и ионами; ω_0 - плазменная частота; $\omega_0 = 5,64 \cdot 10^4 \sqrt{n_{ep}}$, плазма является столкновительной, а при

$$\frac{\nu_{ei}}{\omega_0} < 1 \quad /7/$$

- бесстолкновительной. В нашем случае $\omega_0 = 1,7 \cdot 10^{11} \text{ с}^{-1}$, а величина ν_{ei} вычислена по формуле

$$\nu_{ei} = \frac{n_{ep} \cdot e^2}{m \sigma}, \quad /8/$$

где m - масса электрона, которая составляет $\nu_{ei} \approx 10^9 \text{ с}^{-1}$. Из этого следует, что

$$\frac{\nu_{ei}}{\omega_0} = 1,7 \cdot 10^{-2} < 1.$$

Следовательно, катодная плазма в нашем случае является бесстолкновительной. Последнее должно приводить к устойчивости границы плазменной эмиттирующей электроны поверхности и тем самым к стабилизации работы рассмотренного катода.

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИФFUЗНОГО СКОЛЬЗЯЩЕГО РАЗРЯДА

Как было указано выше, диффузный скользящий разряд по поверхности диэлектрика, покрытого слоем вещества с малой работой выхода, имеет место в области давлений остаточного газа $P \sim 10^{-5} \text{ Тор}$. В данной работе, в отличие от [5], изменена геометрия разрядного контура и отсутствует погонная разрядная межэлектродная емкость. Для практического применения в плазменных диодах этого типа разряда имеет важное значение зависимость порогового напряжения зажигания разряда от расстояния между электродами. Для рассматриваемой коаксиальной конструкции разрядного источника катодного узла при указанных выше размерах r_0 , r_2/r_1 и ϵ эта зависимость

приведена на рис.2 /кривая 2/. Измерение характеристик разряда проводилось на диоде, в котором на катодный электрод /1/ и цилиндрический электрод /3/ /см. рис.1/ поступал импульс напряжения отрицательной полярности от генератора импульсного напряжения, применяемого для измерения характеристик незавершенного разряда по поверхности диэлектриков [7]. Напряжение измерялось высокоомным делителем напряжения, а ток - шунтом тока с осциллографической регистрацией сигналов. Давление остаточного газа в камере изменялось от 10^{-5} до 10^{-1} Тор . Фотографирование процесса формирования разряда показало, что разряд зажигается наиболее стабильно при давлении остаточного газа $P \sim 10^{-2} \text{ Тор}$. Экспериментально установлено, что средняя напряженность электрического поля, достаточная для формирования диффузного скользящего разряда, составляет $\sim 10^5 \text{ В/см}$.

Средняя концентрация электронной компоненты плазмы диффузного скользящего разряда, измеренная двойным зондом Ленгмюра, составляет $n_{ep} \approx 2 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$, а проводимость датчиком проводимости $\sigma \approx 3,4 / 0 \text{ м} \cdot \text{см} / \text{см}^{-1}$. Определение n_{ep} и σ по осциллограммам импульсов тока и напряжения в момент закорачивания катодной плазмы диода дает примерно такие же данные.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного экспериментального исследования можно сделать следующие выводы.

Найден режим работы плазменного диода без дополнительного генератора зажигания разряда за счет емкостных связей анодного и катодного узлов.

Экспериментально показано, что при напряжении на диоде $\sim 150 \div 300 \text{ кВ}$ можно формировать электронные пучки с плотностью тока $\sim 400 \div 1000 \text{ А/см}^2$.

Скорость расширения катодной плазмы в сторону анода для многих материалов проходного высоковольтного изолятора составляет $/1,5 \div 10 / \cdot 10^5 \text{ см/с}$, что позволяет генерировать электронные пучки микросекундного диапазона.

Автор искренне благодарен Н.Б.Рубину за поддержку данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойм А.Б., Рейхрудель Э.М. Радиотехника и электроника, 1963, 8, №5, с.845.
2. Суладзе К.В., Плюто А.А. ЖТФ, 1967, 37, с.72.
3. Месяц Г.А., Проскуровский Д.И. Письма в ЖЭТФ, 1971, 13, с.7.

4. Говорков В.А., Купалян С.Д. Теория электромагнитного поля в упражнениях и задачах. "Высшая школа", М., 1970.
5. Андреев С.И., Зобов Е.А., Сидоров А.Н. ПМТФ, 1976, №3, с.12.
6. Месяц Г.А. Генерирование мощных наносекундных импульсов. "Сов. радио", М., 1974.
7. Коренев С.А. ОИЯИ, 9-81-573, Дубна, 1981.
8. Коренев С.А. ОИЯИ, 9-81-703, Дубна, 1981.
9. Крастелев Е.Г. и др. ПТЭ, 1976, №3, с.39.
10. Синельников К.Д., Руткевич Б.Н. Лекции по физике плазмы. Изд-во Харьковского университета, Харьков, 1974.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
Д17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
Д6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
Д3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Д1,2-12450	Труды XIII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.

Рукопись поступила в издательский отдел
3 ноября 1982 года.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Корнев С.А. 9-82-758
Диод с плазменным катодом на основе скользящего разряда

Описан режим работы диода с плазменным катодом на основе скользящего по поверхности диэлектрика разряда без дополнительного генератора зажигания разряда за счет емкостных связей анодного и катодного узлов. Экспериментально показано, что при напряжении на диоде 150±300 кВ можно формировать электронные пучки с плотностью тока 400±1000 А/см². Скорость движения катодной плазмы в сторону анода для многих материалов диэлектрической вставки катодного узла составляет /1,5±10/·10⁵ см/с.

Работа выполнена в Отделе новых методов ускорения ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Korenev S.A. 9-82-758
Diode with Plasma Cathode on the Basis of a Sliding-Over Surface Discharge

The operative regime of a diode with plasma cathode on the basis of a sliding-over surface discharge dielectric without an additional switching on discharge generator at the glance of capacity couplings of anode and cathode assemblies has been found out. It is experimentally shown that at the voltage of the diode of about 150±300 kV electron beams can be formed with the 400±1000 A/cm² current density. The motion velocity of cathode plasma in the direction of anode for many materials of dielectric insertion of a cathode assembly amounts to (1.5±10)·10⁵ cm/s.

The investigation has been performed at the Department of New Acceleration Methods, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.