

этом случае разрядность шины данных для передачи кодов скоростей должна быть больше.

По известной скорости и удельному заряду формируется пачка импульсов для каждой секции динамического ускорителя. Принимая за нулевое время отсчёта время, когда частица находится в середине второго кольца Фарадея (время стробирующего импульса) можно рассчитать времена переключения напряжения.

Список использованных источников

1. Говорков В.А. Электрические и магнитные поля. М.: Энергия, 1968.
2. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. М.: В.Ш., 2000.

УДК 533.77

ИНЖЕКТОР ДЛЯ УСКОРИТЕЛЯ ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ

Семкин Н.Д., Бай Юй, Пияков А.В.

Рассмотрим вопросы создания ускорителей пылевых частиц. Инжектор состоит из двух камер: бункерной и зарядной (рис.1). Бункерная камера образована возбуждающим шарообразным электродом 1 и внутренней стороной полой сферы 2, а зарядная камера - внешней стороной электрода 2 и корпусом. В зарядной камере расположена игла 4, на которую подается потенциал $U_{и}=15...25\text{кВ}$ относительно корпуса. На возбуждающий электрод 1 через сопротивление $R_1=100\text{Гом}$ подается потенциал корпуса. Пылевые частицы 5 при подаче напряжения $U_{и}$ заряжаются в поле буферной камеры, вырываются с поверхности электрода 2 и дрейфуют в направлении возбуждающего электрода. При касании поверхности возбуждающего электрода пылевые частицы перезаряжаются и дрейфуют в обратном направлении. Этот цикл повторяется каждой частицей пыли многократно. За счет этого процесса происходит перенос заряда от электрода 1 к электроду 2. При увеличении числа носителей заряда в бункерной камере ток через сопротивление R_1 возрастает, что приводит к падению напряжения на бункере. Таким образом, можно стабилизировать процесс переноса заряда и, следовательно, осуществить равномерную подачу пылевых частиц в зарядную камеру через отверстия в электроде 2. В зарядной камере частицы пыли продолжают колебательное движение до тех пор, пока не попадают на острие иглы 4. Так как игла имеет значительно большую поверхностную плотность заряда, то и частицы получают значительно больший заряд, чем при касании стенок камеры. Небольшая часть этих частиц через отверстие 6 попадают в объем ускорителя. Недостатком этого ускорителя является искривление пиковых линий поля в зарядной камере. Это приводит к тому, что пылевые частицы скапливаются у силовой линии с наименьшей напряженностью поля 7 и могут попасть не иглу

только за счет взаимного расталкивания. То есть подобный инжектор может работать только при высоких концентрациях пыли в зарядной камере. По оценочным расчетам в общем потоке пылинок, генерируемых таким инжектором, количество частиц, заряженных на игле, то есть имеющих сравнительно большой заряд и, следовательно, большие скорости, будет составлять не более 1% от общего числа пылинок. Для устранения этого недостатка был разработан инжектор с промежуточной камерой (рис. 2).

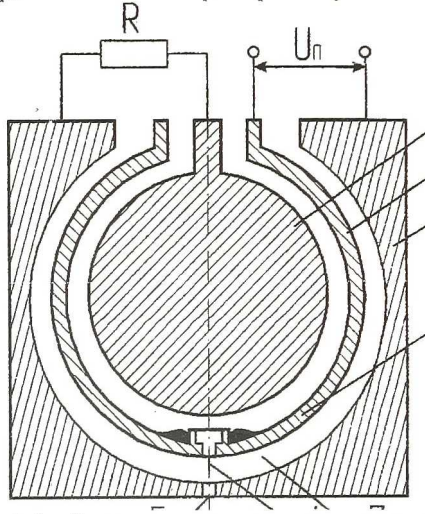


Рисунок 1 – Конструкция инжектора пылевых частиц

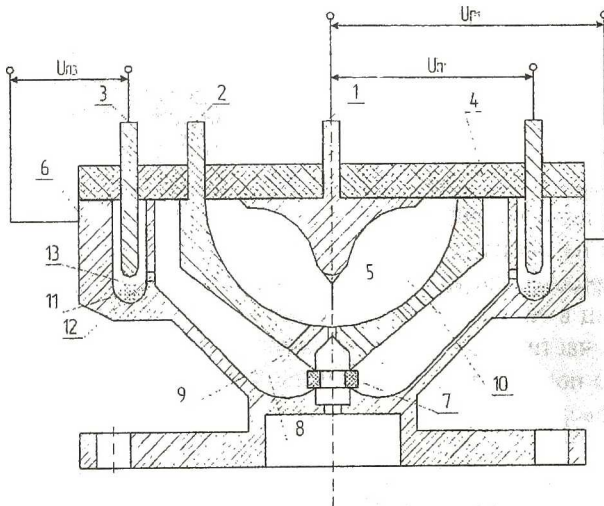


Рисунок 2 – схема двухкамерной конструкции инжектора

В этом инжекторе пыль 2 находится в бункере 13, который соединен через отверстие 12 с объемом промежуточной камеры, образованной корпусом 6 и промежуточным электродом 2. В принципе таких бункеров в инжекторе может быть несколько, каждый для своего сорта пыли. При подаче напряжения $U_{ПВ}$, на возбуждающий электрод бункера 3, пыль начинает через отверстия 12 поступать в промежуточную камеру. Геометрия промежуточной камеры выбрана таким образом, чтобы силовая линия с наименьшей напряженностью в этой камере лежала против отверстий 9 и проходила через них в направлении иглы 5, расположенной в камере. Если пылинка, после зарядки не попала в выходное отверстие, или если не коснулась иглы, то она смещается в зону слабого поля в районе отверстий 10, через которые она попадает обратно в промежуточную камеру. Таким образом, для создания потока заряженных частиц, равного потоку первого инжектора необходимо приблизительно в 100 раз меньшее количество пылинок, кроме того, попадание в объем ускорителя плохо заряженных частиц практически исключается. Эта конструкция позволяет создать поток частиц со значительно большей средней скоростью, чем в первом случае. Так, например, у первого инжектора для частиц Fe диаметром 10^{-6} м при напряжении $U_{П} = 20$ кВ средняя скорость вылета будет равна 1,8 - 2,0 км/с, тогда как для инжектора с промежуточной камерой для тех же частиц при $U_{П} = 20$ кВ средняя скорость вылета будет равна 2,3 - 2,5 км/с. Для бомбардировки частицами больших поверхностей ускоритель (или инжектор в отсутствие ускоряющей системы) может иметь систему развертки, состоящую из двух взаимноперпендикулярных систем, каждая из которых представляет собой конденсатор, между обкладками которого проходит пучок частиц. Управление пучком осуществляется изменением напряжения на конденсаторах.

Разработанный инжектор совместно с системой развертки в виде конденсатора, может быть использован для облучения потоком пылевых частиц больших поверхностей.

УДК 669.713.7

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ВРЕМЯПРОЛЁТНОГО МАСС-СПЕКТРОМЕТРА

Пияков И.В., Сёмкин Н.Д., Воронов К.Е.

В классических схемах времяпролётных масс-спектрометров /1,2/ используются однородные электростатические поля. В более поздних моделях /3/ стали применять нелинейные полезадающие электроды. В этом случае электростатическое поле нелинейно по оси движения ионных пакетов. Основным недостатком такого способа является необходимость особенно точного изготовления полезадающих элементов. Одной из вет-