

5. ДИФФУЗИОННАЯ КАМЕРА

Перенасыщение пара можно создать не только расширением объёма газовой среды, но и диффузией пара из нагретой области в холодную. Этот принцип используется в *диффузионной камере*. Диффузионная камера была изобретена в 1936 г. Александром Ландгсдорфом.

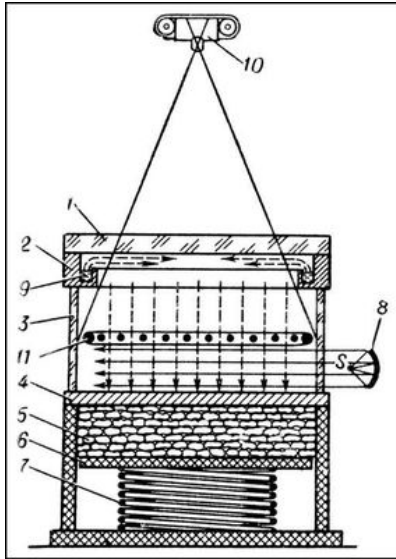
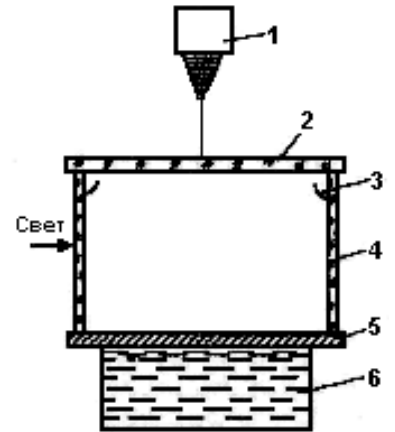


Рис. 11. Схема диффузионной камеры: 1 - верхнее стекло; 2 - металлическое корытце с метиловым спиртом; 3 - стеклянный цилиндр (боковая поверхность камеры); 4 - металлическое дно камеры, охлаждаемой твёрдой углекислотой; 5 - поршень из термоизолирующего материала; 6 - сжатая пружина; 7 - параболическое зеркало; 8 - фотоаппарат; 10 - фотоаппарат; 11 — металлическое кольцо с редкой сеткой из тонкой проволоки для создания очищающего от ионов электрического поля; S - источник света.

Диффузионная камера, прибор, в котором можно наблюдать видимые следы (треки) заряженных частиц.

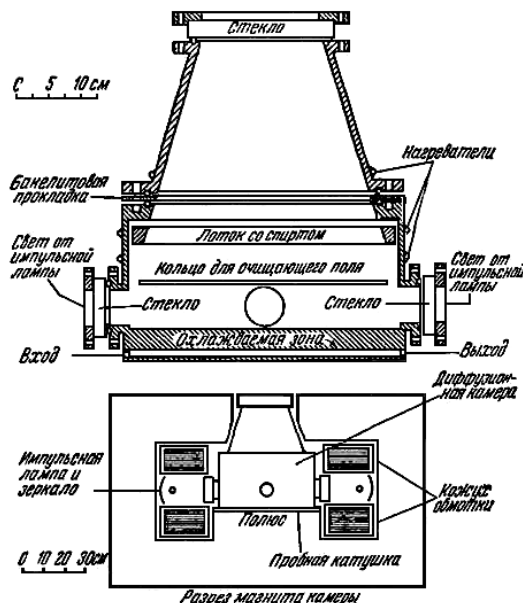
Рис. 12. Диффузионная камера: 1 - фотоаппарат; 2 - стеклянная крышка; 3 - лоток, наполненный спиртом; 4 - стеклянный цилиндр; 5 - металлическая пластина; 6 - сухой лед.



Как и в камере Вильсона, треки в диффузионной камере создаются каплями жидкости в пересыщенном паре, а центрами конденсации являются ионы, образующиеся вдоль траектории заряженной частицы. Пересыщение газа в диффузионной камере достигается за счёт непрерывного потока пара от более горячей поверхности у крышки камеры к холодной поверхности у её дна. В отличие от камеры Вильсона, в диффузионной камере пересыщение существует постоянно, поэтому диффузионная камера чувствительна к ионизирующим частицам непрерывно.

В диффузионных камерах обычно используются пары спиртов, а для охлаждения - сухой лед. Металлическое дно камеры, заполненной газом, охлаждается твёрдой углекислотой до температуры $-60-70^{\circ}\text{C}$. Вследствие теплопроводности газа и конвективного теплообмена между газом и стенками камеры в камере устанавливается большой перепад температуры по высоте. Верхняя часть камеры заполняется парами метилового спирта с упругостью, близкой к насыщению (при температуре от 10 до 20°C). Пары спирта диффундируют вниз и конденсируются на дне камеры. Так как температура газа в области, прилегающей ко дну камеры, значительно ниже, чем температура у крышки, внизу образуется слой с пересыщением парами спирта, в котором формируются треки частиц. Высота чувствительного к ионизирующим частицам слоя в диффузионной камере достигает $50-70$ мм. Чёткие следы частиц в диффузионной камере образуются при температурных перепадах в чувствительном слое $\sim 50-10$ град/см.

Рис. 13. Диффузионная камера Вильсона и магнит.



Диффузионные камеры высокого давления наполняют водородом до $3-4$ Мн/м² ($30-40$ атм.) и гелием до 20 Мн/м² (20 атм.). Они применяются для изучения процессов взаимодействия частиц высокой энергии с ядрами водорода, дейтерия и гелия. Помещая диффузионную камеру в магнитное поле ($\sim 10-20000$ э), можно с большой точностью измерять импульсы частиц.

С помощью диффузионных камер было исследовано образование пи-мезонов при столкновениях протонов, нейтронов и других частиц с ядрами водорода и гелия; наблюдалось парное рождение лямбда-гиперонов с К-мезонами при соударениях р-мезонов с протонами и др.