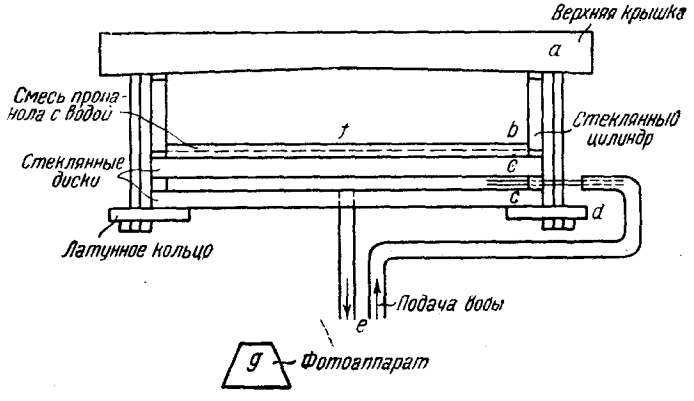
ДИФФУЗИОННАЯ КАМЕРА ВИЛЬСОНА С НАГРЕВАЕМЫМ ДНОМ И ОХЛАЖДАЕМОЙ КРЫШКОЙ

Попытка создать устойчиво работающую камеру, в которой диффузия пара через неконденсирующийся газ происходила бы снизу вверх, была предпринята ещё в 1939 г.[1]. В качестве источника пара служила поверхность налитого на дно сосуда бутилового спирта, пары которого диффундировали через водород. Однако эта камера работала неудовле-

творительно из-за самопроизвольной конденсации пара вблизи охлаждаемой поверхности, что, повидимому, объясняется неудачным сочетанием применённых газа и пара. Использование других наполнителей позволило получить стабильно работающую диффузионную камеру с нагреваемым дном [2].

Одна из камер, описанных в работе [3], схематически показана на рисунке. Дно камеры состоит из двух стеклянных дисков и нагревается водой, циркулирующей в зазоре между ними. Металлическая крышка охлаждается спиртом, протекающим по припаянному к ней трубопроводу. Внутренняя поверхность верхней крышки выполнена конусообразной для обеспечения стока образующегося на ней конденсата. Диаметр стеклянного цилиндра камеры равен 25 *см*. Высота камеры изменялась от 3,8 до 15,5 *см*,



причём не было обнаружено существенных изменений в работе камеры. Электрическое поле обычно прикладывалось между дном и крышкой. Фотографирование производилось через стеклянное дно камеры; авторами приводятся фотографии треков протонов отдачи от Ве-Po-источника нейтронов. Камера наполнялась гелием; в качестве источника пара служила налитая на дно смесь 90% пропанола с 10% воды. Эксперимент показывает, что при охлаждении верхней крышки ниже —10° С стабильная работа камеры нарушается конвекцией.

В камере с диффузией пара снизу вверх возможность появления конвекции накладывает ограничения на выбор температур верхней и нижней крышки.

Это в свою очередь ограничивает возможности диффузионной камеры с охлаждаемой крышкой по сравнению с обычной камерой с охлаждаемым дном и диффузией пара сверху вниз.

В камерах с охлаждаемым дном при определённых условиях можно получить чувствительный к трекам объём, почти равный объёму камеры. Так, например, в камере диаметром 25 *см* и высотой 14,5 *см* с рабочей смесью, состоявшей из 70% метилового спирта и 30% воды, высота чувствительного слоя достигала 12 *см* при температуре верхней и нижней крышек +50° С и —60° С соответственно. В камере же с диффузией пара снизу вверх максимальный чувствительный слой имел толщину всего 3,4 *см*. Этот результат был получен с камерой высотой 13 *см*, наполненной гелием с рабочей смесью, состоящей из 50% пропилового спирта и 50% воды; верхняя крышка охлаждалась до —10° С, а дно нагревалось до +60° С.

Сравнение камер с различным направлением диффузии показывает, что если в камере с диффузией снизу вверх температуры нагреваемой и охлаждаемой поверхности такие же, как в камере с обратным направлением диффузии, то величина чувствительного слоя и качество треков в обеих камерах примерно одинаковы. Однако появление конвекционных токов при глубоком охлаждении верхней крышки не позволяет работать с такой камерой при температурах, дающих наилучший результат в обычных камерах с диффузией пара сверху вниз. Этим и объясняется тот факт, что фотографии треков, полученные в камере с диффузией пара снизу вверх, уступают по качеству фотографиям, полученным в камере с охлаждаемым дном.

Диффузионная камера может быть очень простой по конструкции. Но в камере с диффузией пара снизу вверх легче, чем в камере с охлаждаемым дном, поддерживать постоянство рабочей смеси. Так как сконденсировавшиеся у верхней крышки пары возвращаются обратно на дно, то снабжения камеры извне жидкостью, служащей источником пара, не требуется.

Диффузионные камеры работают стабильно, если плотность смеси газа и пара увеличивается по направлению от крышки камеры к её дну. Поэтому камера с нагреваемым дном и охлаждаемой крышкой должна работать стабильно с парами, имеющими высокий молекулярный вес и диффундирующими через неконденсирующийся газ с малым молекулярным весом. В этом случае увеличение плотности пара у нижней нагреваемой поверхности может быть достаточно для того, чтобы общая плотность смеси увеличивалась по направлению от крышки камеры к её дну.

В. Л. и *Ю. Щ.*

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. A. Langsdorf, Rev. Sci. Instr. **10**, 91 (1939).
2. O. H. Weedle and C. E. Nielsen, Phys. Rev. **81**, № 2, 324 (1951).
3. C. E. Nielsen, T. S. Needels and O. H. Weedle, Rev. Sci. Instr. **22**, № 9 (1951).