

БИДИСТИЛЛЯТОР С МИКРОВОЛНОВЫМ БОЙЛЕРОМ

Кукоба А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина 14, каф. БМЭ, тел. (057) 702-13-64)

E-mail: rzh@kture.kharkov.ua

We have developed aqueous bidistiller that has the following advantages over widely used commercial setups: use of mineral water instead of tap water as a raw material, microwave water heating that prevents contact between water and the heater. Bidistiller is based on commercial microwave oven. All components that have contact with water are made of borosilicate glass. Conductivity of obtained bidistilled water is about 1.6 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Дистилляция - один из наиболее распространенных в лабораторной практике способов глубокой очистки воды. Простота применения, надежность и гарантированно качественный результат - несомненные преимущества дистилляции, в силу которых ее предпочитают использовать для очистки воды в самых разных лабораториях. Рынок научного оборудования предлагает большой

выбор дистилляторов и бидистилляторов различных производителей в достаточно широком ценовом диапазоне. Все они используют для дистилляции и охлаждения одну и ту же воду из водопроводной магистрали. В нашей водопроводной воде содержится широкая гамма органических соединений и их хлорированных производных. При перегонке многие из них в виде азеотропной смеси попадают в дистиллят, где их концентрация может значительно превышать исходную. Другим недостатком серийных моделей является использование бойлеров с электрическими теннами. Размещение нагревателя внутри бойлера вызывает образование вблизи его поверхности зоны повышенных температур. В этой зоне происходит пиролитическое разложение растворенных в воде соединений, сопровождаемое появлением целой гаммы новых химических продуктов, включая накипь, которая дополнительно увеличивает температурный градиент. Этот процесс приводит к появлению у дистиллята характерного запаха кипяченой воды, а образование накипи требует ее периодического удаления.

В разработанном бидистилляторе мы отказались от перегонки водопроводной воды – она используется только для охлаждения. Сырьем для получения бидистиллята служит минеральная вода из артезианских скважин. Эта вода практически не содержит органических соединений, в ней также отсутствует хлор и другие, характерные для водопроводной воды, загрязнители. Другим важным решением было применение микроволнового излучения для нагрева воды в бойлере. Это дало возможность использовать внешний подвод энергии в виде СВЧ поля, что исключило локальные перегревы и загрязнения воды материалом нагревателя. В процессе бидистилляции вода контактирует только с инертными в химическом отношении материалами. Прибор собран на базе серийной микроволновой бытовой печи и содержит два абсолютно идентичных герметичных дистиллятора, изготовленных из боросиликатного стекла. Для вывода паровой фазы из микроволновой печи на имеющихся в резонаторе запредельных вентиляционных отверстиях были установлены специальные герметичные фторопластовые проходные муфты, снабженные стандартными конусными соединителями девятнадцатого размера для подключения изнутри резонатора бойлера, а снаружи – дефлегматора.

Бойлер заполняют $1,25\text{дм}^3$ минеральной воды, в которую добавляют 50-100мг перманганата калия для окисления возможных органических примесей. Бойлер герметично подсоединяют к соответствующему коническому разъёму и подпирают снизу раздвижным столиком из фторопласта. Подают охлаждающую воду на холодильник и запускают СВЧ-печь. Перегонку продолжают до получения $1,1\text{дм}^3$ дистиллята (около одного часа). Для получения бидистиллята процесс повторяют, используя вторую ступень дистилляции и полученный на первой стадии дистиллят в качестве исходного продукта. Время, необходимое для получения 1дм^3 бидистиллята, составляет около двух часов. Полученный бидистиллят не имеет запаха, а его удельная электропроводность составляет около $1,6\text{мкСм/см}$.

Автор выражает благодарность УНТЦ за финансирование данных исследований, проведенных в рамках проекта №4180 (руководитель - проф. Рожицкий Н.Н.).