



Рис.1

После электронной пушки 1 линейный ЭП 2 проходит через модулятор 3, представляющий собой круглый резонатор с вращающейся волной  $E_{110}$ , и отклоняется от оси симметрии. Затем он попадает в продольное подмагничивающее поле, создаваемое соленоидом 5, и становится спиралевидным. ЭМВ в отбирателе 4 вращается синхронно с ЭМВ в модуляторе, поэтому ЭП влетает в отбиратель всегда в одной и той же фазе. Из-за вращения ЭМВ в поперечном сечении отбирателя всегда присутствует тормозящая фаза. Выбор тормозящей фазы влета для ЭП выполняют подбором расстояния  $l$  между модулятором и отбирателем. Такой механизм не требует предварительной продольной группировки ЭП. Кроме того, изменением величины подмагничивающего поля вдоль оси прибора можно менять соотношение между продольной и поперечной составляющими скоростей ЭП, что позволяет поддерживать синхронизм между ЭП и ЭМВ.

Для проверки предложенных идей разработана трехмерная модель описанной gyro-ЛБВ без учета сил кулоновского взаимодействия. В результате расчетов получены КПД порядка 90-95%.

## АЗОСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

Н.В.Добрунова, П.П.Строкач

Прогрессирующее накопление соединений азота в окружающей среде, особенно в водных источниках, и их удаление является одной из центральных проблем во многих странах мира.

При подготовке воды для хозяйственно-питьевых целей из поверхностных и подземных источников наряду с многими загрязнениями часто приходится удалять азот в виде ионов  $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ . Загрязнение

прудов, рек, колодцев, скважин этими соединениями происходит в большинстве случаев в результате влияния человеческой деятельности.

Основным источником загрязнения водоемов являются минеральные удобрения и сточные воды животноводческих ферм - комплексов. Аммиак может попадать в водоемы с атмосферными осадками в результате его выделения открытыми накопителями навоза. Такие загрязнения водоемов отмечаются в США, в ряде регионов СНГ (Цимлянское водохранилище, водоемы Днепропетровского, Новомосковского, Верхнедвинского районов, республики Беларусь).

Превышение концентрации  $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$  встречается и в артезианской воде Бреста ( $NH_4^+$  - до 2,34 мг/л,  $NO_2^-$  - до 1 мг/л). Согласно ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая" содержание нитратов не должно превышать 45 мг/л. В настоящее время существует множество методик определения азотсодержащих соединений в воде, однако многие из них несовершенны или требуют больших материальных затрат при проведении исследований и времени на проведение контроля. Наряду с известными реагентами получает распространение фотометрические, потенциометрические и мембранные методы.

К более экономичному и эффективному относится метод ионного обмена. Для определения низких концентраций  $NO_2^-$  в воде используется метод, основанный на восстановлении  $NO_2^-$  до  $NO$ , с применением гранулированного кадмия, предварительно обработанного солями меди.

Удаление азота в виде аммиака или хлораминов из природных вод достигается обработкой воды обезвреживающими нетоксичными растворами на основе аминов. Для подготовки воды в пищевой промышленности применяются ионообменные фильтры, загруженные анионитами на основе сополимера - стирола, используются природные сорбенты, например модернит. Существует способ удаления нитратов и нитритов электрохимическим методом в электролизерах. Нитриты удаляются из воды нитрификацией с дальнейшим фильтрованием ее через слой песка, обработанного высшими оксидами марганца.

Исследования литературных источников показывают, что методы удаления азотсодержащих соединений из природных вод в настоящее время изучены недостаточно. Требуются дальнейшие исследования новых и совершенствование существующих технологий удаления из воды азотсодержащих соединений.