

Васильева О.В., Молоков П.Б., Ушаков А.О.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВОЗДУШНЫХ ГАЗОВ В ПРОБЕ С ТРИФТОРИДОМ БОРА В ДИАПАЗОНЕ ОТ 1 ДО 100 РРМ ПУТЕМ ВАРЬИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
e-mail: sokolova.27052002@gmail.com*

В современных микроэлектронных технологиях фторированные газы, такие как трифторид бора (BF_3), гексафторид вольфрама (WF_6), трифторид азота (NF_3) и другие, занимают ключевое место в процессах травления полупроводниковых материалов. Для данных целей необходима точная оценка содержания нежелательных примесей, так как это влияет на эффективность работы транзисторов, электропроводимость, безопасность работы персонала и на общее качество продукции в целом. Требуемая чистота электронных газов составляет 99,99 - 99,999%. Следовые концентрации примесей в электронных газах позволяет определять метод газовой хроматографии, основанный на распределении компонентов между подвижной (газ-носитель) и неподвижной (сорбент) фазами.

В данном исследовании анализ реализован на газовом хроматографе «Кристалл 5000.2» с использованием металлических насадочных колонок:

- предколонки HayeSep T с этиленгликольдиметакрилатом;
- колонки HayeSep D с дивинилхлоридом;
- колонки Са-А с молекулярными ситами.

Для разработки методики определения концентраций воздушных примесей (O_2 , N_2 , CO_2) в трифториде бора в диапазоне 1–100 ppm была проведена градуировка, связывающая давление ввода пробы с концентрацией примесей. С целью снижения затрат ресурсов было уменьшено количество используемых эталонных смесей (15 ppm и 50 ppm) с последующим построением обобщенной модели градуировочной зависимости.

При обработке результатов измерений была проведена оценка погрешности измерений по ГОСТ Р 8.997-2021, а именно определение грубых промахов по методу Граббса, проверка на нормальность по составному критерию, определение однородности дисперсий по критерию Кохрена и случайной составляющей погрешности.

В дальнейшем полученная градуировка станет основой для разработки методики определения небольших количеств примесей (воздушных газов) в трифториде бора.