

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ НАФТАЛИНОВ В ВЫБРОСАХ МОСКОВСКИХ МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

Е.А. Белинская, Г.В. Зыкова, В.Н. Смирнов, Г.Г. Финаков, А.А. Блинков

ФГУП Научно-технический центр радиационно-химической безопасности и гигиены
ФМБА России, 123182 г. Москва, ул. Щукинская, 40
eabelinsk@yandex.ru

Сжигание твердых бытовых отходов приводит к образованию и выбросу в атмосферу стойких органических загрязнителей (СОЗ), таких как полихлорированные дибензо-*n*-диоксины (ПХДД), дибензофураны (ПХДФ), полихлорированные бифенилы (ПХБ) и др. Кроме того, в процессе термической переработки отходов образуются полихлорированные нафталины (ПХН). Конгенеры ПХН, обладающие токсическим действием на организм человека (NIOSH, 1999), устойчивостью к разложению и способностью к биоаккумуляции (Koda и др., 1982), в настоящее время внесены в список веществ для включения в перечень СОЗ Стокгольмской конвенции. Известно, что ПХН по своим химическим и физическим свойствам близки к ПХБ (Van de Plassche, 2002), в связи с этим некоторые конгенеры ПХН могут иметь токсичность аналогичную диоксиноподобным конгенерам ПХБ.

Авторы в течение нескольких лет помимо анализа диоксинов проводили работу по измерению содержания ПХН в газовых выбросах мусоросжигательных заводов для получения более полного представления об эмиссии высокотоксичных соединений в окружающую среду.

В рамках исследования нами были выполнены измерения концентраций конгенов ПХН ($n=58$) в пробах промышленных выбросов в атмосферу четырех мусоросжигательных заводов г. Москвы.

Отбор проб газовых выбросов проводили в изокинетическом режиме на установке Apex 500-Series Models (США), состоящей из последовательно установленных обогреваемого аэрозольного фильтра, системы ловушек и сорбента ХАД-2. Объем отобранных проб составил от 6 до 10 м^3 .

Извлечение ПХН проводили ацетоном в аппарате сокслета с полимерного сорбента ХАД-2 и с аэрозольного фильтра в экстракционном модуле PLETM автоматизированной системы подготовки проб Total-Rapid-PrepTM (FMS, Waltham, MA, США). Объединенные экстракты для очистки от соединений, мешающих измерению ПХН, подавали на колонки с активированным силикагелем и оксидом алюминия модуля автоматической очистки Power-Prep SystemTM. Для контроля извлечения анализируемых конгенов и проведения количественных измерений использовали изотопно-меченые по углероду ($^{13}\text{C}_{10}$) стандарты-имитаторы ПХН. Измерение концентрации аналитов выполняли хромато-масс-спектрометрическим методом с применением хроматографа с масс-селективным детектором Agilent 7890A / 5975C.

В результате анализа проб были измерены концентрации конгенов ПХН, а также их суммарная концентрация с учетом установленных коэффициентов токсичности индивидуальных ПХН относительно высокотоксичного соединения 2,3,7,8-ТХДД (Blankenship et al., 2000, Villeneuve et al., 2000). Сумма концентраций конгенов ПХН, 12 соединений диоксиноподобных ПХБ и 17 токсичных соединений ПХДД и ПХДФ в диоксиновых эквивалентах токсичности в анализируемых пробах промышленных выбросов в атмосферу московских мусоросжигательных заводов не превышала предельное значение Европейского норматива выбросов $0,1 \text{ нг I-TEQ/нм}^3$ (Directive 2000/76/EC).