

СД-21.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ПРИМЕСЕЙ В ИЗОЛЯЦИОННОМ МАСЛЕ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС СПЕКТРОМЕТРИИ

Куклина В.М.<sup>1</sup>, Нехорошев С.В.<sup>2</sup>, Лютикова М.Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>АУ «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана»,  
Ханты-Мансийск, Россия

<sup>2</sup>БУ Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, Ханты-Мансийск, Россия

<sup>3</sup>Ямало-Ненецкое ПМЭС – филиал ПАО «ФСК ЕЭС», Ноябрьск, Россия

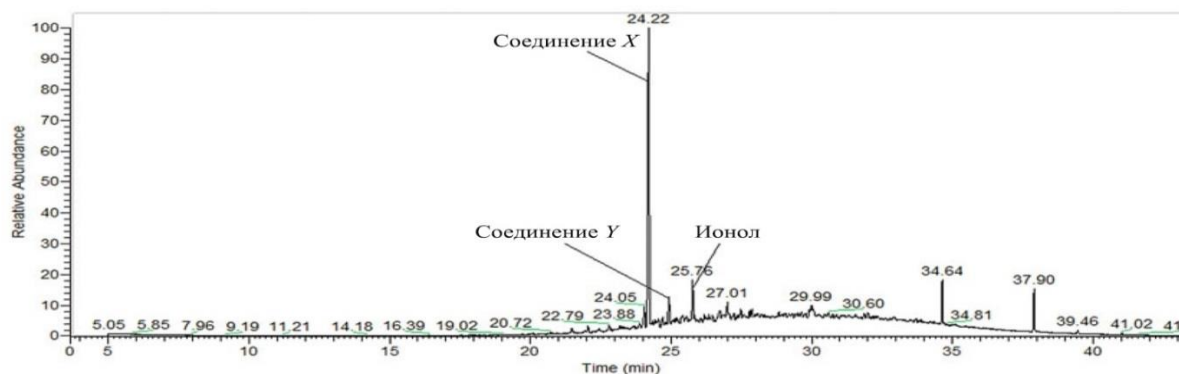
kuklinavm@gmail.com

DOI: 10.26902/ASFE-11\_114

Аналитический контроль трансформаторного масла является важным и обязательным требованием, позволяющим поддерживать его качество в пределах установленных норм в процессе эксплуатации, а также диагностировать скрытые неисправности электрооборудования и предотвратить выход его из строя.

Одной из традиционных антиокислительных присадок к трансформаторному маслу является ионол, или 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол. В процессе эксплуатации концентрация ионола в трансформаторном масле снижается, для чего осуществляется его периодический аналитический контроль методом ГХ-ПИД [1]. При этом на хроматограммах «состаренного» масла, кроме пика ионола появляются дополнительные пики, которые до настоящего времени оставались не идентифицированными и могут являться дополнительным диагностическим признаком степени износа жидкого диэлектрика. В связи с этим цель работы заключалась в изучении примесного состава «состаренного» минерального масла методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС).

Анализ метанольного экстракта масла марки ТТ-13, эксплуатировавшегося более 20 лет, проводился методом ГХ-МС на газовом хроматографе с масс-селективным детектором Trace 1310 (Thermo Fisher Scientific) с применением капиллярной колонки «Elite-5MS» длиной 30 м. На рис. 1 представлена хроматограмма метанольного экстракта «состаренного» трансформаторного масла.



**Рис.1.** – Хроматограмма метанольного экстракта «состаренного» трансформаторного масла в режиме полного ионного тока (TIC).

С помощью масс-спектров из электронной библиотеки NIST 2017 и стандартных образцов индивидуальных соединений, на хроматограмме «состаренного» трансформаторного масла, кроме пика ионола удалось надежно идентифицировать 2 примесных соединения (X – 2,6-ди-трет-бутил-фенол и Y – 2,6-ди-трет-бутил-р- бензохинон), которые являются продуктами химического превращения ионола.

### Список литературы:

1. ASTM Standard D 4768-96. Standard Test Method for Analysis of 2,6-Ditertiary-Butyl Para-Cresol and 2,6-Ditertiary-Butyl Phenol in Insulating Liquids by Gas Chromatography. ASTM International, 1996. 3 p.