

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИДКОГО ТОПЛИВА С РАЗНЫХ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

В.И. Марченко<sup>1</sup>, А.А. Кох<sup>1</sup>

Научные руководители – учитель химии Е.Н. Лысакова<sup>1</sup>; инженер К.Б. Кривцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №49  
634045, Россия, г. Томск, ул. Мокрушина 10

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, [elonkarov@mail.ru](mailto:elonkarov@mail.ru)

Сегодня у каждой семьи имеется автомобиль. Любой автолюбитель заинтересован в том, чтобы покупать качественное топливо для своего автомобиля. В России самым популярным среди автовладельцев является жидкое автомобильное топливо (бензин).

Бензин выделяют из нефти с помощью атмосферно-вакуумной перегонки. Он является самой ценной низкокипящей фракцией (температура кипения от 20 до 200 °С), и представляет собой смесь углеводородов от C<sub>5</sub> до C<sub>11</sub> [1].

Одним из основных показателей качества бензина является его детонационная стойкость. Детонацией называется особый характер сгорания топлива в двигателе, при котором создаются резкие перепады давления и возникают ударные детонационные волны, приводящие к износу двигателя и возникновению аварийных последствий. Таким образом, детонационная стойкость топлива характеризует его способность противостоять самопроизвольному возгоранию и взрыву в камере сгорания двигателя при сжатии поршнем [2].

Для оценки детонационной стойкости автомобильного топлива используют метод сравнения испытуемого топлива со смесями эталонных топлив, одним из которых является эталонный изооктан (2,2,4-триметилпентан). Мерой детонационной стойкости является октановое число, указывающее на процентное содержание изооктана в его смеси с нормальным гептаном, эквивалентное по детонационной стойкости испытуемому топливу [3]. Один из методов определения октановых чисел является иссле-

довательский, что определяет выпуск бензинов с маркировкой АИ. Цифра, указываемая рядом с данной маркировкой, указывает на октановое число (например, АИ-92, АИ-95).

Анализ литературы [2, 3] показал, что основным фактором, от которого зависит возникновение и интенсивность детонации, является химический состав топлива. Это определило направление нашего дальнейшего исследования.

Цель: сравнительный анализ жидкого топлива (бензина) с одинаковыми маркировками с разных автомобильных заправочных станций (АЗС).

В настоящий момент нами совершен отбор проб автомобильного топлива АИ-92 с нескольких АЗС для последующего исследования с помощью октанометра и проведения хроматографического анализа (газожидкостной хроматографии ГЖХ) на базе отделения химической инженерии инженерной школы природных ресурсов НИ ТПУ. Использование октанометра позволит определить истинное октановое число автомобильных бензинов и соотнести его с заявленным. Выбор в качестве основного метода исследования газожидкостной хроматографии обусловлен ее высокой разделяющей способностью, позволяющей достаточно быстро проанализировать компонентный состав бензиновых фракций и получить данные об индивидуальном составе отдельных групп углеводородов. Использование указанных методов в совокупности позволит нам сделать вывод о качестве автомобильного топлива на разных АЗС.

### Список литературы

1. Костин А. Популярная нефтехимия: увлекательный мир химических процессов [Электронный ресурс]. – М.: Эксмо, 2011. – 105с. – Режим доступа: <http://bookfi.net/g/нефтехимия>.
2. Маггеррамов А.М. Нефтехимия и нефтепере-

работка [Электронный ресурс]: учебник для высших учебных заведений / Р.А. Ахмедова, Н.Ф. Ахмедова. – Баку: Изд-во «Баки Университети», 2009. – 660с. – Электрон. версия печ. публ. – Режим доступа: <http://elibrary.bsua.az/kitablar/972.pdf>.

3. Чаудури У.Р. *Нефтехимия и нефтепереработка. Процессы, технологии, интеграции.* – СПб.: Изд-во «Профессия», 2014. – 432с.

## СИНТЕЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛИА

Д.С. Меняйлов

Научный руководитель – к.т.н. С.А. Резвов

СОШ №23

Россия, г. Новосибирск, ул. Народная 67

Широкое применение литий-ионных аккумуляторов (ЛИА) предполагает активный поиск инноваций в их изготовлении. Активные материалы для катода, анода и электролита в ЛИА определяют его характеристики. Проблема заключается в том, что накопленные наукой разработки на уровне образцов пока не внедрены в отечественное производство. Автором предложено обеспечить эффективность разрабатываемых технологий синтеза катодных материалов путем их целевой интеграции с действующими технологиями химических производств отечественных предприятий.

В рамках школьного проекта в сентябре 2018 г. – феврале 2019 г. автором была проведена исследовательская работа с целью подбора технологии производства катодных материалов с интеграцией ее в действующее литиевое производство ПАО «Новосибирский завод химконцентратов» (ПАО «НЗХК», предприятие ГК «РОСАТОМ»). Автору были заданы следующие требования к технологии синтеза перспективных катодных материалов на площадке ПАО «НЗХК»:

- литиевое сырье для синтеза катодных материалов должно быть тем же, что и для действующего в ПАО «НЗХК» производства металлического лития (это хлорид/гидроксид лития);
- технология должна быть нацелена (в перспективе) на выпуск инновационного (перспективного) катодного материала в виде литированного оксида переходных металлов с высоким потенциалом роста характеристик ЛИА на его основе;
- технология должна позволять уже на данном этапе синтезировать катодный материал, востребованный на рынке, с характеристиками не ниже уровня конкурентов;
- все литиевые обороты должны быть воз-

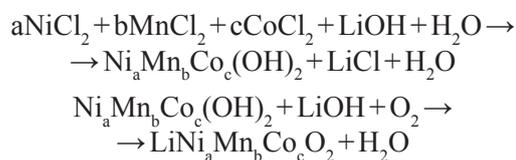
вращены в действующее производство ПАО «НЗХК».

С учетом этого задачами исследования стали: подбор технологии синтеза, наработка образцов, разработка лабораторного регламента. Эксперименты проведены в период декабрь 2018 г. – февраль 2019 г. в лаборатории Новосибирского химико-технологического колледжа им. Д.И. Менделеева.

В результате исследования автором разработана и апробирована в лаборатории технология для ПАО «НЗХК», которая позволяет:

1. В качестве целевого (перспективного) катодного материала выпускать обогащенный по литию и марганцу сложный литированный оксид никеля, кобальта, марганца. Формула материала:  $x\text{Li}_2\text{MnO}_3 - (1-x)\text{LiMO}_2$  (где  $M = \text{Mn}, \text{Ni}, \text{Co}$ ). В качестве товарного катодного материала уже сейчас выпускать сложный литированный оксид никеля, кобальта, марганца  $\text{LiNi}_a\text{Mn}_b\text{Co}_c\text{O}_2$  (NMC).

2. Синтез вести методом соосаждения с использованием солей металлов (хлоридов никеля, кобальта и марганца) и гидроксида лития в качестве осадителя:



Этот способ синтеза позволяет обеспечить гомогенность состава конечного продукта и, применительно к ПАО «НЗХК», использовать жидкие отходы производства в виде маточных растворов хлорида лития в производстве металлического лития.

3. Для гибкости данной технологии под запросы с рынка обогащение по марганцу осуществлять двумя альтернативными способами: первый – через добавление хлорида марганца