

**Разработана
и аттестована
Госстандартом
Республики Беларусь
методика
газохроматографического
анализа детального
углеводородного состава
и определения основных
инспектируемых
параметров
автомобильных бензинов**

АВТОРЫ

**С.М. Бычков,
А.Н. Коваленко,
А.Л. Мазаник,
С.В. Черепица
(Белорусский
государственный университет)**

**Д.Е. Кузменков,
Я.Л. Лучинина
(ГЭКЦ МВД Республики
Беларусь)**

**Л.Д. Серажутдинова,
А.С. Хаецкий,
Н.С. Загуровская
(ФГУ «Центр испытаний
и сертификации
Тест-С.-Петербург»)**

АВТОМОБИЛЬНЫЕ БЕНЗИНЫ. СПОСОБЫ ФАЛЬСИФИКАЦИИ И МЕТОДЫ ЕЕ ВЫЯВЛЕНИЯ

В России и Беларуси давно назрела проблема защиты потребителей от нерегулируемого производства и реализации фальсифицированных автомобильных бензинов.

Введение

На сегодняшний день автомобильные бензины являются основным видом топлива двигателей внутреннего сгорания. Вследствие большого разнообразия видов автомобильных двигателей, их режимов работы, а также климатических условий эксплуатации автомашин существует несколько марок автомобильных бензинов. Каждая марка бензина характеризуется несколькими параметрами.

Базовой эксплуатационной характеристикой и одновременно основным ценообразующим параметром автомобильного бензина является его детонационная стойкость, выраженная октановым числом. Именно октановое число автомобильного бензина и рядом стоящая соответствующая цена за один литр в первую очередь интересует водителя при въезде на АЗС. Кроме этого параметра эксплуатационные свойства автомобильного бензина характеризуются фракционным составом, давлением насыщенных паров, плотностью, содержанием серы, водорасстворимых кислот и щелочей, фак-

тических смол, соединений свинца, железа и марганца.

На нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ) поступающую нефть разделяют на фракции по температурам кипения. Например, фракция с температурой кипения от 40—50 °С до 140—150 °С называется бензиновая фракция или прямогонный бензин. Однако непосредственно бензиновую фракцию нельзя использовать в качестве автомобильного топлива, поскольку невозможно достичь одновременно всех параметров, установленных стандартом. Например, детонационную стойкость, выраженную октановым числом по исследовательскому методу выше 90.

Современные автомобильные бензины представляют собой смесь компонентов, получаемых в результате сложных технологических процессов переработки нефти. В зависимости от марки автомобильные бензины готовят на основе бензинов прямой перегонки, каталитического крекинга и каталитического риформинга, гидрокрекинга вакуумного газойля, продуктов алкилирования [1, 2].

10 лет назад на территории стран СНГ действовал единый стандарт ГОСТ 2084-77 «Бензины автомобильные. Технические условия» [3]. Стандарт регламентировал показатели качества этилированных и неэтилированных автомобильных бензинов А-72(н), А-76(н), А-76(э), АИ-91(н), АИ-93(н), АИ-95(н) (н — неэтилированный, э — этилированный) и методы их определения. Данный стандарт разрабатывался и был утвержден во времена Советского Союза, когда в условиях командно-административной системы производство автомобильных бензинов предполагалось только на НПЗ.

Особенности экономики переходного периода постсоветских государств не исключают возможностей производства автомобильных бензинов, альтернативного от НПЗ.

Возможные способы производства «автомобильного бензина» без технологических мощностей НПЗ

Основным сырьем, как правило, является прямогонный бензин. Его октановое число по исследовательскому методу не более 70. Для того чтобы получить на выходе хотя бы автомобильный бензин марки «Нормаль-80» примешивают следующие добавки: пироконденсат гидростабилизированный, являющийся побочным продуктом при производстве полиэтилена, метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ), трет-бутанол (фэтерол), N-метиланилин. Путем добавления ферроцена можно довести октановое число по исследовательскому методу до 92 и 95.

Применение присадок на основе железа (ФК-4, FePo₃, ДАФ, АПК, Октан-максимум) приводит к повышенному нагарообразованию на свечах, выводящему их из строя уже после нескольких сотен километров пробега. Антидетонаторы на базе ароматических аминов

(Экстралин, АДА, Т-метиланилин, АвтоВЭМ-А) токсичны, их передозировки вызывают повышенные отложения в двигателе и износ деталей. Использование метил-трет-бутилового эфира или его смеси с трет-бутанолом позволяет повысить октановое число, однако из-за высокой агрессивности по отношению к резинам возможно разрушение неметаллических частей топливной системы автомобиля.

Во введенном в 2003 г. межгосударственном стандарте ГОСТ 31077-2002 «Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия» [4] в п. 4.4. указано, что «При производстве автомобильных бензинов допускается применять кислородосодержащие компоненты, другие высокооктановые добавки, а также антиокислительные и моющие присадки, улучшающие экологические показатели бензинов и допущенные к применению». Однако в ГОСТ 31077-2002 не указано, какие конкретно высокооктановые добавки и в каком количестве разрешено вводить в автомобильный бензин. Ничего не сказано и о методах контроля их содержания. В предисловии ГОСТ 31077-2002 указано, что «Настоящий стандарт разработан с учетом рекомендаций европейского стандарта EN 228». Но в EN 228-1999 [5] для всех возможных кислородосодержащих добавок указано их максимально допустимое содержание (индивидуально для каждого), а металлоорганические соединения марганца и железа не упоминаются вообще. Не упоминаются металлоорганические соединения марганца и железа и в разработанном ранее ГОСТ Р 51866-2002 «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия» [6]. Это соответствует закону о чистом воздухе США 1990 г. и Мировой топливной хартии 1998 г., которые вообще запрещают введение марганца, железа и других металлосо-

держащих добавок в автомобильные бензины.

Анализ детального углеводородного состава и определение основных инспектируемых параметров автомобильных бензинов

Использование традиционных методов испытаний, указанных в нормативно-технической документации на автомобильные бензины, не позволяет выявлять «автомобильные бензины», произведенные не на НПЗ. Использование антидетонационных добавок позволяет получать бензины, соответствующие действующей нормативно-технической документации, по основным показателям: октановому числу по исследовательскому и моторному методам, давлению насыщенных паров, фракционному составу.

Современные методы капиллярной газовой хроматографии высокого разрешения принципиально позволяют идентифицировать в бензинах все известные октаноповышающие добавки и определять их количественное содержание.

Более того, еще в 70-х годах в работе [7] было высказано предположение, что на основании данных газохроматографического анализа по детальному углеводородному составу (Detailed Hydrocarbon Composition — DHC) можно рассчитывать основные инспектируемые параметры автомобильных бензинов.

Суть метода заключается в следующем. Образец бензина анализируется газовым хроматографом в режиме температурного программирования на капиллярной колонке высокого разрешения, которая разделяет углеводороды в порядке их температур кипения. Компоненты идентифицируются сравнением их индексов удерживания с библиотекой индивидуальных углеводородов. На основе разработанных алгоритмов все основные инспектируе-

мые параметры автомобильных бензинов рассчитываются по результатам полученных данных детального углеводородного анализа (Detailed Hydrocarbon Analysis — DHA). На рис. 1–2 представлены результаты DHA и итоговый протокол с подробными данными испытаний пробы автомобильного бензина.

С целью экспериментального установления метрологических характеристик газохроматографического метода определения параметров автомобильных бензинов, в том числе с октаноповышающими добавками, была проведена серия межлабораторных сравнитель-

ных испытаний, в которых приняли участие испытательные лаборатории Новополоцкого и Мозырского НПЗ, ГЭКЦ МВД Республики Беларусь, химмотологического центра топлив МО РБ и Института ядерных проблем Белгосуниверситета. На основе полученных данных была разработана и аттестована Госстандартом Республики Беларусь методика газохроматографического определения параметров автомобильных бензинов МВИ.МН 998-99 [8–10].

Данная методика позволяет определять:

— объемное, массовое и мольное содержание углеводородов и

групп нормальных парафинов, изопарафинов, ароматических углеводородов, нафтенов, олефинов, оксидантов (спирты и эфиры);

— фракционный состав, представленный температурами начала кипения, 10%, 50%, 90% отгона и конца кипения, в диапазоне от 25 до 260 °С;

— давление насыщенного пара при 37,8 °С в диапазоне от 20,0 до 100,0 кПа;

— октановое число по моторному методу в диапазоне от 70 до 90 единиц;

— октановое число по исследовательскому методу в диапазоне от 80 до 100 единиц;

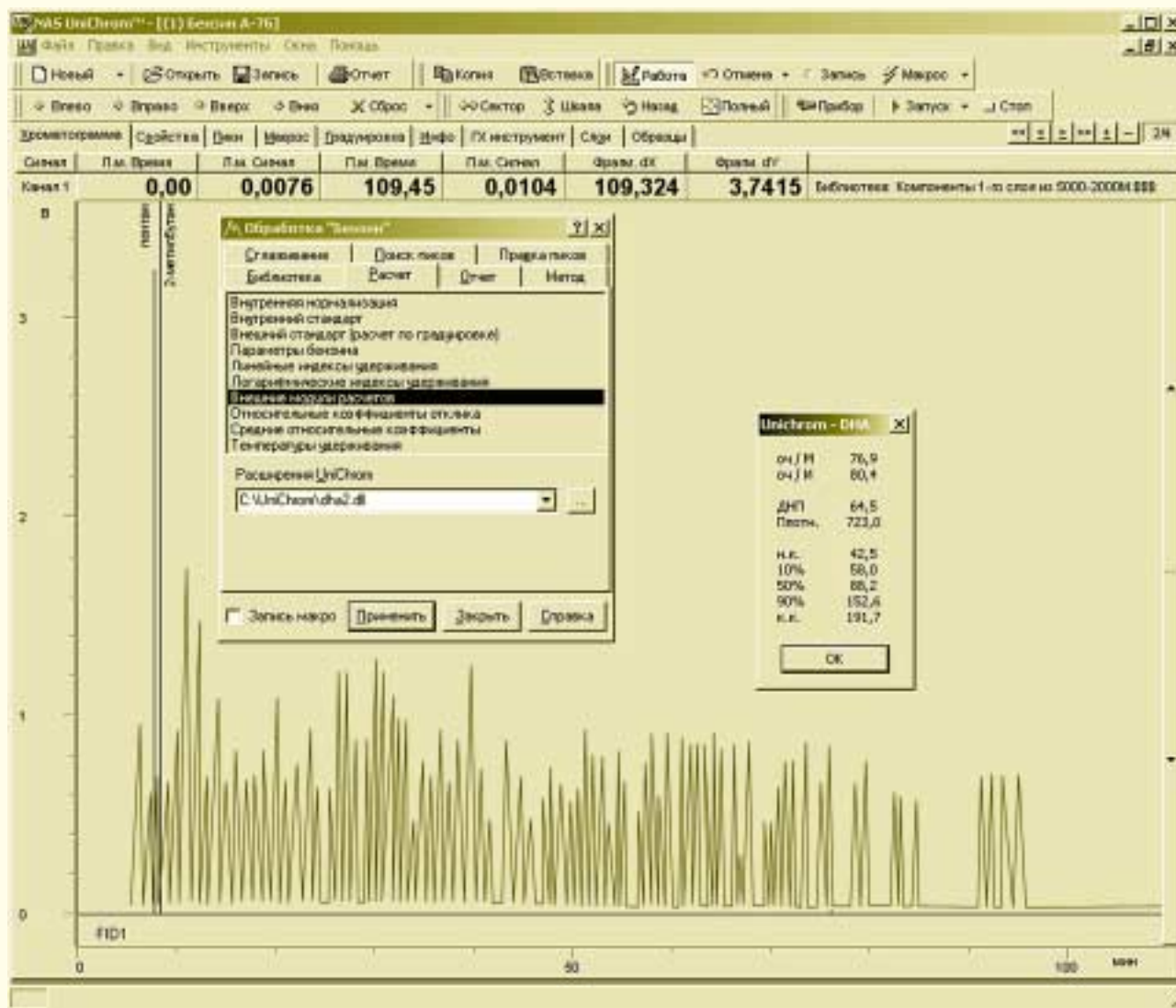


Рис. 1. Результаты DHA.

По полученной хроматограмме идентифицируются более 350 нефтяных углеводородов, а также метанол, этанол, бутанол, МТБЭ, трет-бутанол, ТАМЭ, ЭТМЭ, монометиланилин, N-метиланилин, ТЭС, ферроцен (Fe), Нитек (Mn). Встроенный модуль UniChrom—DHA рассчитывает основные инспектируемые параметры исследуемого образца бензина.

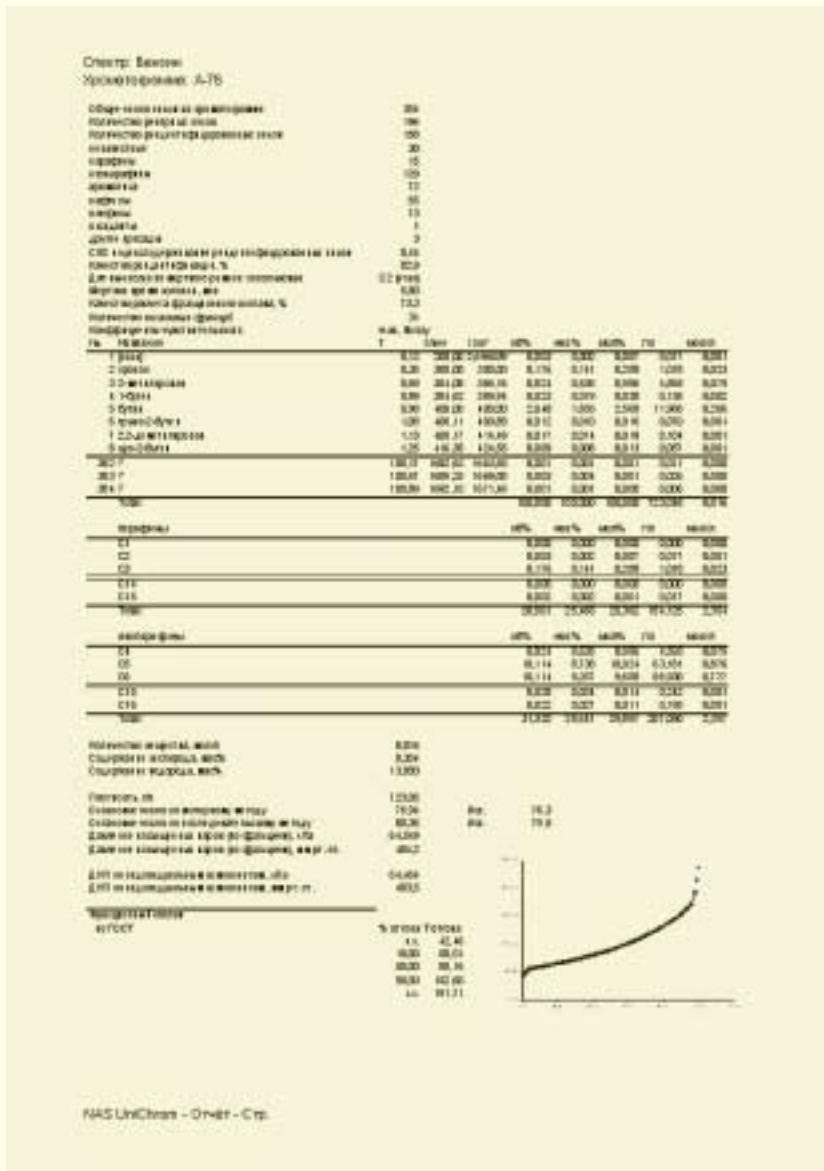


Рис. 2. Форма итогового протокола.

Полученные данные из программы UniChrom с помощью OLE Automation передаются в специально разработанный шаблон Excel, где формируется итоговый отчет с подробными данными проведенного испытания. Например, групповой и фракционный составы.

— плотность при 20 °С в диапазоне от 700 до 800 г/л.

По результатам трехлетнего применения данной методики в Беларуси был разработан и утвержден государственный стандарт СТБ 1276-2001 «Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Метод определения параметров автомобильных бензинов» [11], регламентирующий метод газовой хроматографии.

Опыт применения МВИ.МН 998-99 и СТБ 1276-2001

В 2001 г. лаборатория аналити-

ческих исследований Института ядерных проблем Белгосуниверситета была аккредитована как испытательная лаборатория по исследованию автомобильных бензинов. За эти годы было выполнено более 100 исследований образцов автомобильных бензинов. В результате чего 26% от общего числа образцов не соответствовали заявляемому качеству. Это обусловлено, как правило, чисто экономической причиной: вовлечением в реализацию более дешевых компонентов с худшими показателями качества [12]. Все образ-

цы бензинов, представленные как автомобильный бензин АИ-98, не соответствовали заявляемому качеству. Кроме того, ни в одном сопроводительном документе на представленные образцы не было ссылки на то, что он произведен на каком-либо НПЗ. При этом хорошо известно, что в Беларуси имеются Мозырский и Новополоцкий НПЗ. Последний является крупнейшим в Европе.

В октябре 2003 г. Комитетом государственного контроля Республики Беларусь была проведена проверка финансово-хозяйственной деятельности 14 организаций, осуществляющих реализацию автомобильных бензинов. На исследование было отобрано 34 образца бензина с 21 АЗС. Исследование проводилось в ГЭКЦ МВД Республики Беларусь на хроматографе HP 6890 с программным обеспечением (ПО) UniChrom по МВИ.МН 998-99 и СТБ 1276-2001.

В результате проведенных исследований было установлено [13]:

— из представленных образцов 12 не соответствовали требованиям заявленной нормативно-технической документации по содержанию бензола (от 7 до 20% об.), бензины марки АИ-92 и АИ-95 были изготовлены из бензина марки А-76 с добавлением пироконденсата гидростабилизированного;

— 2 образца (АИ-92 и АИ-95) были изготовлены из дистиллята газового конденсата легкого и пироконденсата гидростабилизированного и не соответствовали по значению октановых чисел, а также по содержанию бензола;

— из 13 представленных образцов бензинов (АИ-92 и АИ-95) были изготовлены из бензина марки А-76 с добавлением N-метиланилина (от 0,3 до 2,5%) и метил-трет-бутилового эфира (от 11 до 20%), но по основным показателям (октановое число, давление насыщенных паров и фракцион-

ный состав) соответствовали требованиям заявленных ТУ 38001165-97, ТУ 38.401-58-240-99-176-96 и ТУ 38.401-58. Но в указанных ТУ нет упоминаний об октаноповышающих добавках и их количественное содержание не регламентируется. Наличие зарегистрированных в реестрах Госстандарта России и Госстандарта Республики Беларусь подобных ТУ приводит к тому, что явно фальсифицированная продукция оказывается соответствующей норме.

За период с 17 сентября по 31 декабря 2003 г. аккредитованной исследовательской лабораторией ФГУ «Тест-С.-Петербург» проведены исследования 35 образцов автомобильных бензинов, реализуемых на АЗС Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Из них забраковано 13 образцов, что составляет 31,4% от общего числа. Исследования проводились стандартными методами и методом, установленным в МВИ.МН 998-99 на газовом хроматографе «Кристалл 2000М» с ПО UniChrom-DNA. Данные по показателям качества, характери-

зующим безопасность бензинов, приведены в табл. 1.

Анализ результатов, представленных в табл. 1, показывает, что методом, регламентированным в МВИ.МН 998-99 удалось провести 4 из 6 браковок автомобильного бензина (испытания на определение массовой доли свинца и серы проводились только стандартными методами).

В табл. 2 приведена воспроизводимость определения октанового числа в автомобильном бензине при сравнительных испытаниях стандартными методами и методом, установленным в МВИ.МН 998-99.

Результаты, приведенные в табл. 2, показывают, что воспроизводимость определения октанового числа указанными выше методами не превышает допустимых значений.

Совместными усилиями лабораторий ГЭКЦ МВД Республики Беларусь и ФГУ «Тест-С.-Петербург» в ходе проведенных экспериментальных исследований были установлены все присадки, добавляемые в бензины, в том

числе металлоорганические соединения свинца, железа и марганца, изучены их физико-химические свойства, определены коэффициенты влияния на inspectируемые параметры автомобильных бензинов и занесены в базу данных модуля UniChrom-DNA компьютерной программы UniChrom.

Возможность точного предсказания большого количества inspectируемых параметров автомобильных бензинов определяется по данным DNA. Это позволяет с высокой экономической эффективностью применить данный метод для прогнозирования и оптимизации процессов компаундирования нефтепродуктов при производстве товарных бензинов непосредственно на НПЗ. На рис. 3 представлена структурная схема системы прогнозирования и оптимизации компаундирования. Прогнозируемые показатели приготавливаемых товарных бензинов получают расчетным методом на основе экспериментально измеряемых данных ДНС компонентов, вовлекаемых в процесс компаундирования.

Таблица 1

Результаты исследований образцов бензина

№ п/п	Наименование показателя	Количество испытаний	Количество браковок	Методы испытаний
1	Октановое число по моторному методу	30	3	ГОСТ 511-82, МВИ.МН 998-99
2	Октановое число по исследовательскому методу	31	2	ГОСТ 8226-82, МВИ.МН 998-99
3	Фракционный состав	35	3	ГОСТ 2177-82, МВИ.МН 998-99
4	Массовая доля свинца	31	5	ГОСТ 28828-90
5	Массовая доля серы	35	1	ГОСТ 19121-73
6	Объемная доля бензола	29	1	ГОСТ 29040-91, МВИ.МН 998-99

Таблица 2

Воспроизводимость определения октанового числа в автомобильном бензине марки «Премиум-95» стандартными методами и методом МВИ.МН 998-99

Номер пробы п/п	Октановое число по моторному методу		Допустимая воспроизводимость по ГОСТ 511-82, не более	Фактическая воспроизводимость	Октановое число по исследовательскому методу		Допустимая воспроизводимость по ГОСТ 8226-82, не более	Фактическая воспроизводимость
	ГОСТ 511-82	МВИ.МН 998-99			ГОСТ 8226-82	МВИ.МН 998-99		
1	86,0	86,6	1,6	0,6	95,3	95,0	1,0	0,3
2	85,9	86,4	1,6	0,5	95,2	94,2	1,0	1,0
3	86,0	86,5	1,6	0,5	95,2	94,6	1,0	0,6

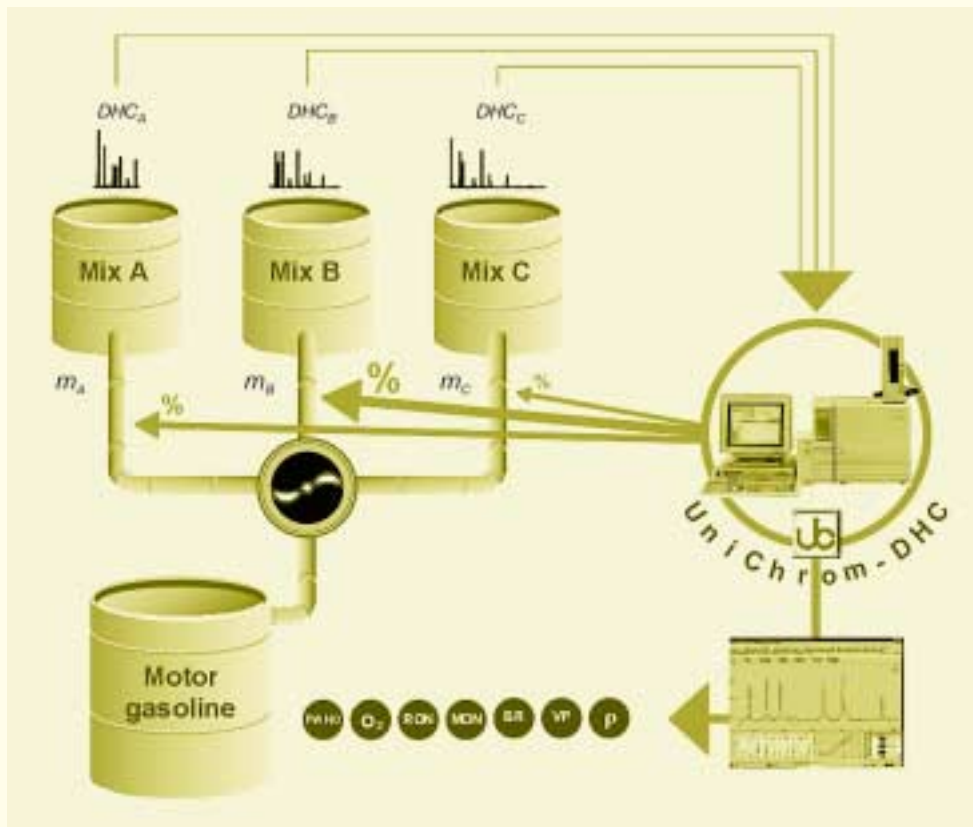


Рис. 3. Структурная схема системы прогнозирования и оптимизации процесса компаундирования.

$$DHC_A = \sum_{i=1}^N \frac{m_A}{\mu_i} \cdot A_i \cdot X_i,$$

$$\sum_{i=1}^N \frac{m_A}{\mu_i} \cdot A_i = 100\%$$

Прогнозируемый углеводородный состав планируемого товарного продукта определяется путем сложения каждой смеси, участвующей в компаундировании.

$$DHC_{(A+B+C)} = \sum_{i=1}^N \frac{m_A}{\mu_i} \cdot A_i \cdot X_i + \sum_{i=1}^N \frac{m_B}{\mu_i} \cdot B_i \cdot X_i + \sum_{i=1}^N \frac{m_C}{\mu_i} \cdot C_i \cdot X_i = \sum_{i=1}^N \left(\frac{m_A}{\mu_i} \cdot A_i + \frac{m_B}{\mu_i} \cdot B_i + \frac{m_C}{\mu_i} \cdot C_i \right) \cdot X_i$$

На основании полученных данных смоделированного компаундирования по разработанным алгоритмам рассчитываются прогнозные, эффективные, инспектируемые параметры товарной продукции.

Бензиновые фракции для смешения накапливаются в резервуарах, процесс смешения проводится в трубопроводе, готовый продукт собирается в товарных резервуарах. Технологию, управляющую процессом приготовления, устанавливается очередность приготовления марок топлива. По разработанным алгоритмам определяется рецептура приготовления смеси и удельный расход каждой смеси при смешении.

Товарный бензин компаундируется из 3–7 смесей, причем их число может изменяться в процессе приготовления одного и того же продукта. При описании алгоритма смешения выделяют группу основных параметров, характеризующих производство бензинов. Для товарных бензинов это, как правило: октановое число по исследовательскому и моторному методам; фракционный состав; давление насыщенных паров; плотность; содержание ароматических углеводородов; мас-

совая доля серы. Оптимизация алгоритма процесса компаундирования сводится к нахождению таких количеств исходных смесей, которые в сумме давали бы плановое количество товарного бензина, а его качественные показатели удовлетворяли бы ряду ограничений. Задачей системы оптимизации процессов компаундирования является минимизация себестоимости конечного продукта при заданном количестве исходных технологических смесей.

Заключение

Предлагаемая методика доступна для освоения практически в любой испытательной лаборатории ЦСМ. Достаточно иметь газовый хроматограф, оснащенный автоматическим дозатором проб, что

позволяет выполнять анализы круглосуточно, даже в отсутствие оператора. Например, хроматографы «Кристалл 2000М» или «Кристалл 5000» отечественного производства ЗАО СКБ «Хроматэк». Алгоритмы расчета инспектируемых параметров автомобильных бензинов по измеренному DHC интегрированы к пакету ПО UniChrom. Его использование позволяет работать в едином стиле с любыми газовыми хроматографами, независимо от фирмы-производителя [14].

Как следствие, отлаженный шаблон методики с заданными параметрами температурных режимов и газовых потоков хроматографа, с наработанными библиотеками для автоматической идентификации индивидуальных компонентов, с базами данных физико-химических свойств индивидуальных компонентов, входящих в состав бензиновых фракций автомобильных бензинов может быть перенесен из одной ла-

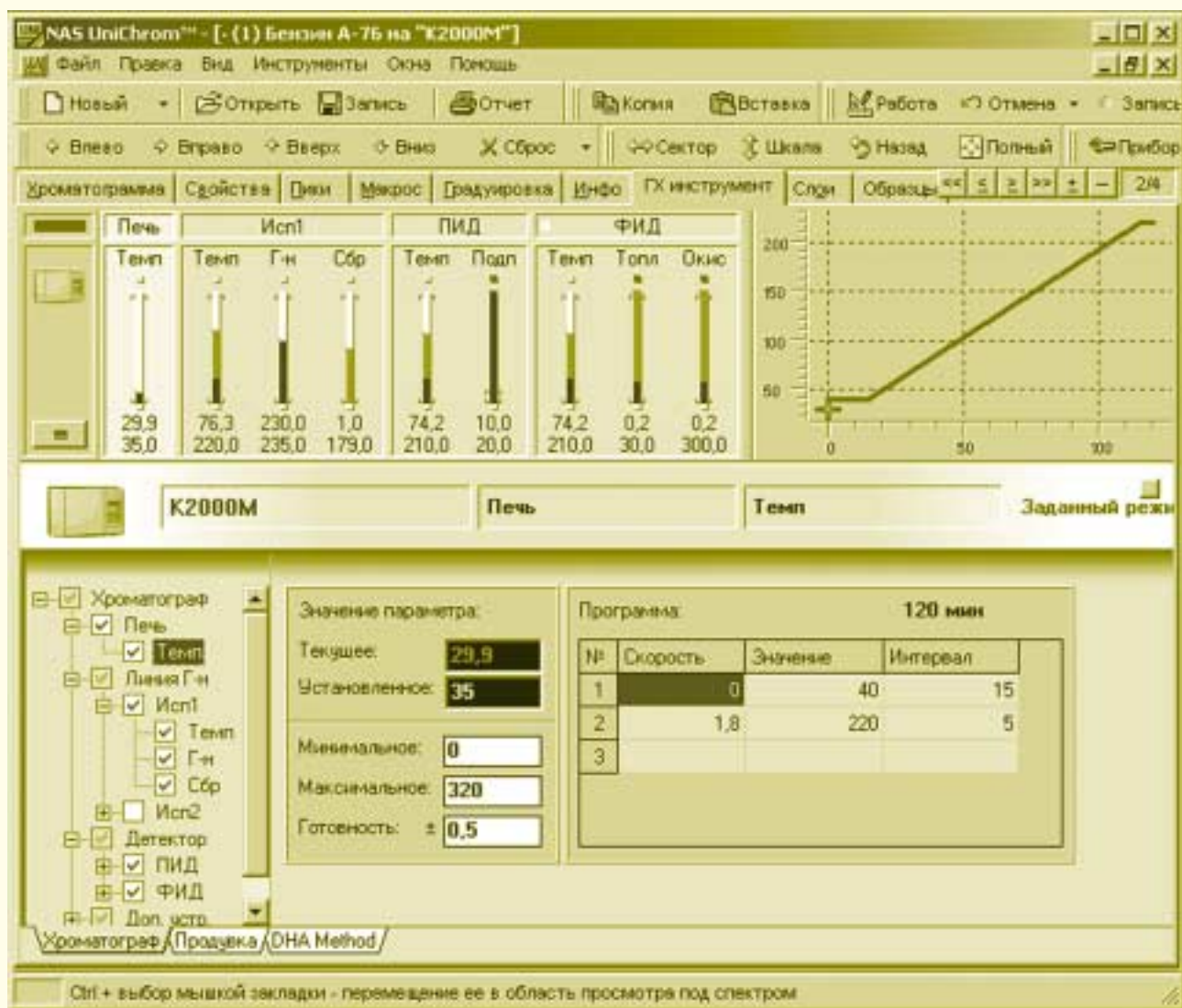


Рис. 4. Изображение настроек хроматографа «Кристалл 2000М». Единый стиль работы UniChrom с любыми хроматографами позволяет построить последовательность вывода прибора на требуемый режим, выполнять измерения, обрабатывать данные и генерировать итоговый отчет в автоматическом режиме.

боратории в другую простым копированием файла. Приведенное на рис. 4 изображение настроек хроматографа «Кристалл 2000М» будет выглядеть также как и в случае работы на приборе HP 5890/6890 или, например, Shimadzu GC-17. Здесь имеется некий аналог с шаблонами в формате Word или Excel. Начать работать с ними можно на любом компьютере, независимо от фирмы-производителя, лишь бы была установлена операционная система Windows.

Анализ накопленного опыта работы испытательных лабораторий ГЭКЦ МВД Республики

Беларусь и ФГУ «Тест-С.-Петербург» экспериментально подтвердил возможность оперативного и достоверного проведения испытаний автомобильных бензинов на соответствие заявляемому качеству, выявления фактов фальсификации и установления способов ее реализации.

Однако для эффективного решения проблемы ограничения производства и реализации фальсифицированных автомобильных бензинов необходимо четко регламентировать в существующей нормативно-технической документации допустимые к примене-

нию антидетонационные добавки и методы измерения их количественного содержания.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гурев А.А., Жоров Ю.М., Смилович Е.В. Производство высокооктановых бензинов. — М.: Издательство «Химия», 1981. — 211 с.
2. Онойченко С.Н., Емельянов В.Е., Крылов И.В. Современные и перспективные автомобильные бензины // Химия и технология топлив и масел. — 2003. — № 6. — С. 3–6.
3. ГОСТ 2084-77. Бензины автомобильные. Технические условия.
4. ГОСТ 31077-2002. Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Не-

этилированный бензин. Технические условия.

5. EN 228-1999. Unleaded petrol.

6. ГОСТ Р 51866-2002. Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия.

7. Anderson P.S., Sharkey J.M., Walsh R.P. // Journal of the Institute of Petroleum. — 1972. — V. 58. — № 560. — P. 83–91.

8. МВИ.МН 998-99. Методика газохроматографического определения параметров автомобильных бензинов. — Минск: Издательство Госстандарта РБ, 1999.

9. Черепица С.В., Бычков С.М., Гащина С.В., Коваленко А.Н., Мазаник А.Л., Кузменков Д.Е., Лучинина Я.Л., Гремя-

ко Н.Н. Методика газохроматографического анализа автомобильных бензинов // Химия и технология топлив и масел. — 2001. — № 4. — С. 44–48.

10. Пономарева Е.Р. Определение показателей качества автомобильных бензинов // Партнеры и конкуренты. — 2001. — № 7. — С. 33–34.

11. СТБ 1276-2001. Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Метод определения параметров.

12. Черепица С.В. О совершенствовании контроля качества автомобильных бензинов в Республике Беларусь // Стандарты и сертификация. — 2001. — № 6. — С. 78–79.

13. Лучинина Я.Л. Фальсификация автомобильных бензинов и способы ее выявления. Материалы II Республиканской научно-практической конференции «Молекулярно-биологические методы идентификации биологических объектов и материалов различного происхождения», 20–22 ноября 2003 г. — Минск, 2003. — С. 71–74.

14. Cherepitsa S.V., Bychkov S.M., Kovalenko A.N., Mazanik A.L. The Universal Chromatographic Data System — UniChrom. Abstracts of Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy, 9–14 March 2003 г. — Orlando, Florida, 2003. — № 90. — P. 49.

Информация

Научно-практическая конференция

4–6 февраля 2004 г. в Екатеринбурге состоялась научно-практическая конференция «Обеспечение качества, безопасности товаров и услуг в переходный период после введения в действие Федерального закона «О техническом регулировании».

Организаторами выступили: Правительство Свердловской области, Уральский государственный экономический университет и НИИ «Уралпромсертификат». В конференции приняли участие представители заинтересованных уральских и московских организаций.

Выступавшие отметили положительные изменения в структуре и качестве потребительского рынка, рост объемов товарооборота в рамках действующей Схемы развития и размещения производительных сил Свердловской области на период до 2015 г. Важное для Урала значение имеет расширение рынка потребительских товаров и услуг для населения труднодоступных и отдаленных территорий, а также повышение качества обслуживания в условиях резкого увеличения доли предприятий частной формы собственности (до 85% в сфере общественного питания и до 97% — в сфере бытового обслуживания).

Большой вклад в развитие инфраструктуры услуг на Урале внесли органы по сертификации. Интересно, что хотя сертификация услуг и стала добровольной,

все равно многие предприниматели заинтересованы в ней, поскольку общение с экспертами позволяет им получить необходимую методическую помощь, а инспекционный контроль выявляет те недостатки, в ликвидации которых (путем проведения корректирующих мероприятий) организации заинтересованы.

Формируется цивилизованный уральский рынок услуг. Большинство предприятий торговли наладили входной и выходной контроль качества продукции, обеспечили производство необходимой технической, технологической и нормативной документацией, обучили персонал.

По мнению руководителей Уральского государственного экономического университета и НИИ «Уралпромсертификат» заложена основа для безопасной и удобной для потребителей работы предприятий сферы услуг. При этом опасения, связанные с переходом от обязательной сертификации к добровольной, особенно в сферах услуг общественного питания и розничной торговли пищевыми продуктами, оказались преувеличенными.

В заключение конференции была единодушно выражена надежда на то, что принятые ее участниками рекомендации послужат основой для расширения предпринимательской инициативы и удовлетворения запросов потребителей.

**Р. Тайджанова, зам. директора
НИИ «Уралпромсертификат»**