



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003138214/28, 31.12.2003

(24) Дата начала действия патента: 31.12.2003

(45) Опубликовано: 20.08.2005 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2100803 C1, 27.12.1997. RU 2196321 C2, 10.01.2003. RU 2189039 C2, 10.09.2002. RU 2085920 C1, 27.07.1997. SU 1774241 A1, 07.11.1992. US 5349188, 20.09.1994.

Адрес для переписки:

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул.
Ленина, 39/2, ООО "Севергазпром", ген.
директору А.А. Захарову

(72) Автор(ы):

Мачулин Л.В. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

Общество с ограниченной ответственностью
"Севергазпром" (RU)

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА НЕ СОДЕРЖАЩИХ АНТИДЕТОНАЦИОННЫХ ПРИСАДОК АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ, КАТАЛИЗАТОВ РИФОРМИНГА И ПРЯМОГОННЫХ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам исследования или анализа топлив с помощью стандартного лабораторного оборудования и может быть использовано в нефтеперерабатывающей, газоперерабатывающей промышленности при оперативном контроле качества катализаторов риформинга, прямогонных фракций и не содержащих антидетонационных присадок бензинов. Сущность: способ определения октанового числа (ОЧ) не содержащих антидетонационных присадок автомобильных бензинов, катализаторов риформинга и прямогонных бензиновых фракций, включающий определение ОЧ различных эталонных образцов по моторному и исследовательскому методу, построение калибровочной зависимости информационных

параметров от ОЧ и последующую идентификацию ОЧ анализируемой пробы по этой зависимости. При этом в качестве информационного параметра используют индекс ароматичности анализируемого продукта, представляющий собой долю площади группы пиков ароматических соединений на его экспресс-хроматограмме, и его плотность при 20 °С, а ОЧ анализируемой пробы определяют по следующей зависимости: $ОЧ = ОЧ' + K_n \times (K_a \times A + 675 - \rho_{20})$, где ОЧ', K_n и K_a - постоянные величины, определенные при калибровке; А - индекс ароматичности, %; ρ_{20} - плотность пробы при 20 °С, кг/м³. Технический результат изобретения заключается в разработке быстрого и точного способа анализа как товарных автобензинов, так и разного рода полуфабрикатов. 9 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003138214/28, 31.12.2003**

(24) Effective date for property rights: **31.12.2003**

(45) Date of publication: **20.08.2005 Bull. 23**

Mail address:

**169300, Respublika Komi, g. Ukhta, ul.
Lenina, 39/2, OOO "Severgazprom", gen.
direktoru A.A. Zakharovu**

(72) Inventor(s):

Machulin L.V. (RU)

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "Severgazprom" (RU)**

(54) **METHOD OF DETERMINING OCTANE NUMBER OF MOTOR GASOLINES FREE OF ANTIKNOCK ADDITIVES, REFORMING CATALYSATES, AND STRAIGHT-RUN GASOLINE FRACTIONS**

(57) Abstract:

FIELD: petroleum product investigation methods.

SUBSTANCE: invention relates to methods of investigations and analyses of fuels using standard laboratory equipment and suitable for in-line control of petroleum products' quality. Method of invention comprises determining octane number of reference samples according to research and motor methods, plotting calibration dependence of information parameters on octane number, and subsequent identification of octane number of test sample from this dependence. Information parameters utilized are (i)

aromaticity index of tested product represented by proportion of area of a group of peaks for aromatic compounds on express chromatogram of product and (ii) density of product at 20°C. Octane number of test sample (ON) is calculated from following dependence: $ON = ON' + K_n(K_a A + 675 - \rho_{20})$, where ON' , K_n , and K_a are calibration parameters, A aromaticity index, %, and ρ_{20} density of sample at 20 °C, kg/m³.

EFFECT: simplified and accelerated octane number determination.

9 tbl

RU 2 2 5 8 9 2 8 C 1

RU 2 2 5 8 9 2 8 C 1

Изобретение относится к способам исследования или анализа топлив с помощью стандартного лабораторного оборудования и может быть использовано в нефте- и газоперерабатывающей промышленности при оперативном контроле качества катализаторов риформинга, прямогонных фракций и не содержащих антидетонационных присадок товарных автомобильных бензинов.

При использовании в двигателях бензинов различных марок основным фактором, определяющим мощностные и экономические показатели двигателя, является детонационная стойкость бензина. Стойкость бензина к возникновению детонационного сгорания зависит от его группового химического состава, количества в нем стойких к детонации соединений и наличия антидетонационных присадок.

На практике детонационную стойкость топлив оценивают октановыми числами (ОЧ).

Разработан и стандартизирован ряд методов определения ОЧ. В частности, для автомобильных марок бензина применяют два метода - моторный и исследовательский, которые различаются режимами работы моторной установки для определения ОЧ. Оценка одновременно двумя методами дает возможность определить чувствительность топлива к изменению режима. Чувствительность оценивают разностью ОЧ, полученных исследовательским и моторным методами [1].

Данные методы являются единственными, определяющими детонационные свойства топлива путем прямых измерений силы ударной волны в цилиндре двигателя, вследствие чего в мировой практике они являются эталонными. Однако значительная длительность испытаний (не менее 120 минут, включая время на прогрев), а также дороговизна оборудования (применяется стационарная крупногабаритная установка) и эталонных топлив в ряде случаев делают применение моторного и исследовательского методов затруднительным. В особенности это касается оперативного контроля качества бензина и его полуфабрикатов в потоке.

Известен способ определения октанового числа бензинов, основанный на измерении инфракрасных спектров (ИК-спектров), т.е. спектров электромагнитного излучения с длиной волны $\lambda > 800$ нм. При контроле октанового числа комплексной смеси, содержащей углеводороды и/или замещенные углеводороды, измеряют величину поглощения в ближней ИК области спектра на одной длине волны в одном или нескольких диапазонах, выбранных из группы, состоящей из следующих диапазонов: 1572-1698, 1700-1726, 1824-1884, 2058-2130 нм. Осуществляют математическое преобразование этого сигнала в выходной сигнал, определяющий октановое число смеси [2].

Главными недостатками спектрального метода является чувствительность к загрязнению оптического тракта (замутненность пробы или запыленность приемника излучения, как правило, приводят к существенному искажению результата), высокая стоимость ИК-октанометров, а также длительность и трудоемкость их калибровки, поскольку для обеспечения приемлемой точности анализа эти приборы требуют селективной настройки на каждый отдельный тип бензина, в зависимости от технологии его получения. Так, для получения удовлетворительной сходимости с эталонными моторными установками изготовителями ИК-октанометров рекомендуется иметь для калибровки прибора от 150 до 300 проб для каждого вида топлива (при этом сама калибровка растягивается на несколько месяцев). Кроме того, точность анализа сильно зависит от состава стекла, используемого при изготовлении стаканчиков-кювет, применяющихся в анализе, что, в свою очередь, может вызвать необходимость перекалибровки прибора в случае их замены.

Известен также способ определения октанового числа топлив, по которому подают воздух и топливо в сферический реактор, нагретый до 280-320°C. После окончания реакции холоднопламенного окисления октановое число определяют по максимальному значению температуры реакции холоднопламенного окисления топлива [3].

К недостаткам определения октанового числа бензинов способом холоднопламенного окисления следует отнести в первую очередь то, что в процессе испытания сложно добиться устойчивой работы установки и, как следствие, определение октанового числа

осуществляется с большой погрешностью. Кроме того, данный метод также требует изготовления (либо приобретения) специального оборудования.

Известен способ определения ОЧ автомобильных бензинов, включающий определение ОЧ различных эталонных бензинов по моторному и исследовательскому методу, построение калибровочной зависимости информационного параметра от ОЧ и последующую идентификацию ОЧ анализируемой пробы по этой кривой, причем в качестве информационного параметра используют диэлектрическую проницаемость, при этом в процессе измерения диэлектрической проницаемости анализируемой пробы дополнительно замеряют текущее значение температуры и плотности, а ОЧ анализируемой пробы определяют по следующей зависимости:

$$ОЧ = a_1 \cdot \varepsilon^2 - a_2 \cdot \varepsilon^3 + a_3 \cdot \varepsilon + b \cdot \rho + c \cdot T;$$

где a_1 ; a_2 ; a_3 ; b ; c - постоянные коэффициенты, определяемые при калибровке;

ε - измеренное значение диэлектрической проницаемости;

ρ - измеренное значение плотности, г/см³;

T - измеренное значение температуры, °С.

К недостаткам данного способа, взятого нами в качестве прототипа, следует отнести использование в качестве основной характеристики ОЧ бензина только диэлектрическую проницаемость ε , что снижает точность определения ОЧ при исследовании бензинов с различными химическими примесями.

Кроме того, необходимо наличие устройств, самостоятельная калибровка которых пользователем не допускается [4].

Описан также способ определения октанового числа, в котором, помимо диэлектрической проницаемости ε учитывается также и магнитная проницаемость μ бензинов. При этом в качестве информационного параметра используют резонансную частоту колебательного контура, в элементах емкости и индуктивности которого размещены пробы анализируемого автомобильного бензина [5].

Данный метод также требует изготовления специального оборудования, точность его сравнительно невелика.

Задачей изобретения является создание эффективной технологии измерений, не требующей применения специального оборудования и при этом достаточно точной и быстрой. При этом ставилась задача обеспечить проведение анализа как товарных автобензинов, так и разного рода полуфабрикатов (прямогонных бензиновых фракций и катализаторов риформинга).

Поставленная задача решается тем, что в способе определения октанового числа бензинов, включающем определение ОЧ различных эталонных образцов по моторному и исследовательскому методам, построение калибровочной зависимости информационного параметра от ОЧ и последующую идентификацию ОЧ анализируемой пробы по этой зависимости, согласно изобретению в качестве информационных параметров используют долю площади группы пиков ароматических соединений на хроматограмме бензина или его полуфабриката, именуемую в дальнейшем индексом ароматичности, и плотность пробы при стандартной температуре, для чего параллельно с хроматографическим определением индекса ароматичности замеряют текущее значение плотности и температуры пробы, затем по стандартным таблицам [6] приводят плотность к температуре 20°C, а ОЧ анализируемой пробы определяют по следующей зависимости

$$ОЧ = ОЧ' + Kп \times (Ka \times A + 675 - \rho_{20}), \quad (1)$$

где ОЧ - октановое число, ед. ОЧ;

A - индекс ароматичности, %;

ρ_{20} - плотность пробы при 20°C, кг/м³;

675 - произвольно выбранная условная плотность, кг/м³;

ОЧ', $Kп$, Ka - постоянные величины, определяемые при калибровке.

Физический смысл величины ОЧ' состоит в том, что такое октановое число имеет гипотетический деароматизированный ($A=0$) субстрат определенного типа бензина,

имеющий при 20°C плотность 675 кг/м³. При этом большая величина ОЧ', как правило, говорит о большей степени изомеризации алканов в бензине.

Новым по отношению к прототипу является то, что в качестве информационного параметра вместо диэлектрической проницаемости используют характеризующий суммарное содержание ароматических углеводородов индекс ароматичности - параметр, легко определяемый на обычном лабораторном газовом хроматографе с большой степенью точности, что позволяет тем самым значительно повысить точность анализа в целом, приближаясь по этому показателю к ИК-октаномерам. Однако в отличие от последних для построения адекватной математической модели в этом случае достаточно всего 10-15 проб, лежащих в интервале 4-5 ед. ОЧ. Обработка калибровочных данных осуществляют с использованием критерия минимизации суммы квадратичных отклонений от эталонных значений ОЧ проб, определенных на моторных установках.

Теоретической основой предлагаемого способа определения октанового числа послужила известная взаимосвязь между октановым числом и содержанием в нем ароматических соединений (которые однозначно повышают ОЧ автобензинов), а также тот факт, что низкооктановые линейные углеводороды неароматического субстрата бензина имеют в целом большую плотность, чем их высокооктановые изомеры.

В ходе нескольких сотен испытаний разнообразных образцов бензина и бензиновых фракций (перечень типов образцов представлен в табл.1) было экспериментально установлено, что при одинаковом суммарном содержании ароматических углеводородов большую детонационную устойчивость всегда демонстрирует образец, плотность которого при одинаковой температуре меньше. Это послужило основой для создания математической модели, которая одновременно учитывает как суммарное содержание ароматики в бензине, так и его стандартную плотность.

Пример.

Аппаратурное оформление и процедура определения выглядит следующим образом:

- Определение индекса ароматичности проводится на стандартном газовом хроматографе с детектором по теплопроводности или пламенно-ионизационным (автор использовал хроматограф типа 3700, изготовленный заводом "Хроматограф", г.Москва).
Условия проведения анализа: колонка - длина 3 м, внутренний диаметр 2 мм, насадка - 30% нитрилсиликона OV-275 на Хроматоне P-AW, расход газа-носителя 25-30 см³/мин, температура колонки 200-230°C (режим изотермический), температура испарителя 250°C, проба (в количестве 0,5-1 мкл) вводится в испаритель хроматографа микрошприцем.
Получающаяся в этих условиях хроматограмма представляет собой последовательность пиков, состоящую из узкого пика неароматических углеводородов C₃-C₁₂ и следующей за ним компактной группы пиков ароматических углеводородов, практически сливающихся в один пик. Хроматограмма обрабатывается методом нормализации при помощи интегратора или сопряженного с хроматографом персонального компьютера (при реализации способа использован интегратор "Инхром-1М", изготовленный НПО "Химэлектроника", г.Москва).
Важным условием сходимости результатов является соблюдение правила постоянной интерпретации всех возможных пиков ароматических соединений именно как единой группы пиков. Время анализа 2-3 мин.

- Определение плотности и температуры пробы производится путем погружения в стеклянный цилиндр с пробой стандартного лабораторного ареометра для нефтепродуктов типа АНТ (или аналогичного) со встроенным в его корпус термометром.

На основании результатов испытаний была сформирована база данных калибровочных зависимостей, представленная в табл.1. Результаты сравнительных испытаний (в качестве контрольных использовались результаты, полученные на универсальных одноцилиндровых установках типа УИТ-85, настроенные на моторный (ГОСТ 511) и исследовательский (ГОСТ 8226) метод) представлены в табл.2-9.

Проведенные исследования и приведенные в таблицах результаты позволяют сделать выводы.

1. Доказана возможность надежного и оперативного определения октанового числа при

помощи неспецифического стандартного аналитического оборудования, серийно выпускающегося промышленностью и имеющегося в распоряжении любой лаборатории нефтепродуктов.

2. Выявлена закономерность: при одинаковом значении индекса ароматичности большее октановое число имеет однопипный бензин с меньшей стандартной плотностью. Это позволяет создать калибровочные зависимости $OЧ=f(A, \rho_{20})$.

3. Калибровка занимает сравнительно мало времени и не представляет технических сложностей, поскольку требует расчета всего трех калибровочных параметров ($OЧ'$, K_a , K_p).

4. Отмечается высокая стабильность результатов измерения и малая погрешность определения $OЧ$.

5. Суммарное время определения $OЧ$ при прогретой аппаратуре не превышает 3 минут, что делает возможным применение метода для оперативного контроля технологических процессов и качества продукции.

Способ является новым, так как нам не известны технические решения как из патентной, так и научно-исследовательской информации (кроме приведенных в материалах заявки аналогов и прототипов), в которых была бы представлена вся совокупность отличительных признаков, изложенных в формуле изобретения (математическая зависимость, отражающая взаимосвязь измеряемых параметров - A и ρ_{20} , и контрольных, используемых в качестве базы данных - $OЧ$).

Заявляемое техническое решение имеет изобретательский уровень, так как показатель $OЧ$, эквивалентный комбинации индекса ароматичности A и плотности пробы ρ при определенной температуре, для любого специалиста в данной области явным образом не следует из известного уровня техники, а требует научных исследований для выявления взаимосвязи и корреляционных параметров $OЧ'$, K_a , K_p .

Способ промышленно применим, прошел успешную апробацию в лаборатории контроля производства Сосногорского ГПЗ 000 "Севергазпром".

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Покровский Г.П. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости. - М.: Машиностроение, 1985, с.35-37.

2. Патент США №5349188, кл. G 01 N 21/35.

3. Авт.свид. СССР №1245975, кл. G 01 N 25/20, 1983.

4. Патент РФ №2100803, кл. G 01 N 27/22, 33/22, 1997.

5. Патент РФ №2196321, кл. G 01 N 27/22, 2000.

6. ГОСТ 3900-85 "Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности".

Топливо	Завод	Технология получения	Диапазон калибровки			OЧ'	K _a	K _p
			OЧ	A	ρ_{20}			
А. Моторный метод								
А-76з	СГПЗ	Цеоформинг, компаундирование	73-80	11-20	676-699	63,5	4,19	0,275
А-76л	СГПЗ	Цеоформинг	72-81	21-33	721-752	63,8	4,08	0,270
А-76, Аи-92	УНПЗ	Платформинг, компаундирование	76-84	27-54	717-770	63,9	2,37	0,562
прямогонка	разные	Ректификация, сепарация	47-78	0-12	630-730	62,3	0,98	0,346
Б. Исследовательский метод								
Аи-80	СГПЗ	Цеоформинг, компаундирование	75-88	13-37	686-756	66,0	4,57	0,240
А-76з	СГПЗ	Цеоформинг, компаундирование	76-81	12-20	685-710	62,5	4,41	0,336
А-76л	СГПЗ	Цеоформинг	77-85	21-29	726-742	67,5	4,15	0,275
А-76, Аи-92	УНПЗ	Платформинг, компаундирование	81-94	30-54	721-770	57,0	2,80	0,630
Заводы-изготовители: СГПЗ - Сосногорский газоперерабатывающий завод (ООО "Севергазпром") УНПЗ - Ухтинский нефтеперерабатывающий завод (ОАО "ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка")								

№ п/п	A	ρ_{20} , кг/м ³	Октановое число		Расхождение
			по ГОСТ 511	по заявленному способу	
1	2	3	4	5	6

RU 2 258 928 C1

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

1	11,14	676,3	76,1	76,0	-0,1
2	11,22	680,2	74,5	75,0	+0,5
3	11,68	690,1	73,2	72,8	-0,4
4	12,03	686,9	73,6	74,1	+0,5
5	12,06	682,3	75,2	75,4	+0,2
6	12,51	681,9	76,0	76,0	0
7	12,92	682,3	76,6	76,4	-0,2
8	13,12	684,0	76,3	76,1	-0,2
9	13,16	683,0	76,4	76,5	+0,1
10	13,18	679,6	77,4	77,4	0
11	13,20	687,8	75,4	75,2	-0,2
12	13,23	687,5	75,6	75,3	-0,3
13	13,28	685,9	75,6	75,8	+0,2
14	13,40	685,2	76,2	76,1	-0,1
15	13,40	682,7	76,8	76,8	0
16	13,44	680,6	77,2	77,0	+0,2
17	13,46	683,0	76,4	76,8	+0,4
18	13,51	681,4	77,5	77,3	-0,2
19	13,51	680,7	77,7	77,5	-0,2
20	13,58	691,5	74,5	74,6	+0,1
21	13,68	685,3	76,6	76,4	-0,2
22	13,71	682,5	77,0	77,2	+0,2
23	13,73	684,1	76,7	76,8	+0,1
24	13,76	684,2	77,1	76,8	-0,3
25	13,89	687,5	76,2	76,1	-0,1
26	13,93	683,5	77,4	77,2	-0,2
27	14,14	686,9	76,9	76,5	-0,4
28	14,19	689,0	75,9	76,0	+0,1
29	14,22	689,1	75,8	76,0	+0,2
30	14,27	685,8	76,8	77,0	+0,2
31	14,29	689,8	76,1	75,9	-0,2
32	14,34	687,1	76,3	76,7	+0,4
33	14,35	688,5	76,3	76,3	0
34	14,40	686,0	77,0	77,1	+0,1
35	14,44	689,4	76,2	76,2	0
36	14,45	691,2	75,6	75,7	+0,1
37	14,45	687,5	76,7	76,7	0
38	14,48	687,1	77,0	76,9	-0,1
39	14,48	688,4	76,3	76,5	+0,2
40	14,49	686,8	77,0	77,0	0
41	14,58	688,8	76,8	76,5	-0,3
42	14,65	690,0	76,4	76,3	-0,1
43	14,79	692,1	75,8	75,8	0
44	14,90	692,0	76,3	76,0	-0,3
45	14,90	690,0	76,9	76,5	-0,4
46	15,01	689,7	76,5	76,8	+0,3
47	15,07	690,8	76,5	76,5	0
48	15,25	692,3	76,1	76,3	+0,2
49	15,38	693,4	76,4	76,2	-0,2
50	15,59	694,3	76,3	76,2	-0,1
51	16,06	692,8	77,2	77,1	-0,1
52	16,49	696,3	76,4	76,6	+0,2
53	16,59	699,0	76,2	76,0	-0,2
54	16,85	692,8	77,9	78,0	+0,1
55	17,25	693,0	78,2	78,4	+0,2
56	19,70	696,8	80,4	80,2	-0,2

Таблица 3

№ п/п	А	ρ ₂₀ , кг/м ³	Октановое число		Расхождение
			по ГОСТ 511	по заявленному способу	
1	2	3	4	5	6

RU 2 258 928 C1

5

10

15

20

25

30

1	20,88	732,2	71,9	71,3	-0,6
2	21,49	729,9	72,9	72,7	-0,2
3	21,74	726,0	74,4	74,0	-0,4
4	21,96	721,4	76,5	75,5	-1,0
5	22,29	729,6	73,9	73,6	-0,3
6	22,45	732,0	73,2	73,1	-0,1
7	22,60	723,3	75,2	75,7	+0,5
8	22,66	726,8	74,6	74,8	+0,2
9	22,68	732,4	73,5	73,3	-0,2
10	22,99	729,1	74,3	74,5	+0,2
11	22,99	729,3	74,9	74,5	-0,4
12	23,21	731,0	74,2	74,2	0
13	23,25	731,1	74,4	74,3	-0,1
14	23,28	726,2	75,7	75,6	-0,1
15	23,46	725,7	76,3	76,0	-0,3
16	23,53	725,7	76,4	76,0	-0,4
17	23,63	725,6	76,6	76,2	-0,4
18	23,65	729,5	75,8	75,1	-0,7
19	23,92	728,4	74,8	75,7	+0,9
20	23,97	726,9	75,9	76,2	+0,3
21	24,05	727,2	76,3	76,2	-0,1
22	24,41	730,6	76,0	75,7	-0,3
23	24,90	730,3	75,4	76,3	+0,9
24	24,95	734,9	74,7	75,1	+0,4
25	25,20	735,6	74,9	75,2	+0,3
26	25,36	725,7	77,8	78,0	+0,2
27	25,45	733,7	76,4	76,0	-0,4
28	25,75	729,5	77,5	77,5	0
29	25,87	734,9	75,8	76,1	+0,3
30	25,99	735,0	75,6	76,2	+0,6
31	26,20	734,9	75,3	76,5	+1,2
32	26,39	737,0	76,0	76,1	+0,1
33	26,48	728,9	78,4	78,4	0
34	26,78	743,2	73,8	74,9	+1,1
35	26,85	727,2	79,4	79,3	-0,1
36	28,20	730,9	79,5	79,8	+0,3
37	28,96	742,4	77,4	77,5	+0,1
38	32,72	752,1	80,7	79,0	-1,7

35

40

№ п/п	Марка бензина	A	ρ_{20} , кг/м ³	Октановое число		Расхождение
				по ГОСТ 511	по заявленному способу	
1	A-76	27,24	716,7	76,9	76,7	-0,2
2	A-76	30,29	722,8	77,5	77,4	-0,1
3	A-76	32,31	726,7	77,8	77,9	+0,1
4	A-76	35,67	737,3	76,1	76,4	+0,3
5	Аи-92	49,60	756,3	83,9	84,3	+0,4
6	Аи-92	51,27	762,2	83,7	83,2	-0,5
7	Аи-92	54,33	769,8	82,6	83,0	+0,4

45

50

№ п/п	A	ρ_{20} , кг/м ³	Октановое число		Расхождение
			по ГОСТ 511	по заявленному способу	
1	0,04	630,3	77,6	77,5	-0,1
2	0,81	638,2	74,8	75,0	+0,2
3	1,42	642,2	72,4	73,8	+1,4
4	3,64	703,9	53,3	53,2	-0,1
5	5,49	676,6	64,7	63,3	-1,4
6	5,92	672,6	65,6	64,8	-0,8
7	5,97	682,9	61,5	61,3	-0,2
8	11,33	725,6	47,4	48,3	+0,9

9	12,03	729,5	47,2	47,2	0
---	-------	-------	------	------	---

Для справки:

допустимое расхождение между двумя установками по ГОСТ 511 (моторный метод) - 1,6

ед. ОЧ

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Таблица 6

№ п/п	А	ρ_{20} , кг/м ³	Октановое число		Расхождение
			по ГОСТ 8226	по заявленному способу	
1	2	3	4	5	6
1	12,72	685,6	77,8	77,4	-0,4
2	13,58	701,4	74,5	74,6	+0,1
3	17,65	721,3	74,6	74,2	-0,4
4	18,18	698,6	80,6	80,3	-0,3
5	18,43	700,6	80,5	80,1	-0,4
6	19,46	704,2	80,3	80,3	0
7	19,60	708,7	78,7	79,4	+0,7
8	19,74	697,6	81,5	82,2	+0,7
9	19,84	704,4	80,9	80,7	-0,2
10	19,88	707,3	80,1	80,1	0
11	20,19	712,0	79,9	79,3	-0,6
12	20,52	707,6	80,7	80,7	0
13	20,76	706,5	81,5	81,2	-0,3
14	20,80	709,4	80,8	80,6	-0,2
15	20,82	706,6	81,1	81,3	+0,2
16	21,00	710,6	80,4	80,5	+0,1
17	21,06	706,2	81,9	81,6	-0,3
18	21,08	706,7	81,5	81,5	0
19	21,15	711,0	80,7	80,6	-0,1
20	21,66	713,3	80,4	80,6	+0,2
21	21,79	714,9	80,2	80,3	+0,1
22	22,18	714,8	80,4	80,8	+0,4
23	22,22	714,9	81,5	80,8	-0,7
24	23,80	720,4	81,3	81,2	-0,1
25	24,26	718,7	81,9	82,1	+0,2
26	24,42	718,3	82,2	82,4	+0,2
27	25,47	722,5	82,3	82,5	+0,2
28	26,61	720,7	83,7	84,2	+0,5
29	27,33	734,9	82,3	81,6	-0,7
30	27,52	734,2	82,6	82,6	-0,6
31	28,42	738,3	82,2	82,0	-0,2
32	28,64	737,6	82,3	82,4	+0,1
33	28,79	739,7	82,1	82,0	-0,1
34	29,17	741,2	82,0	82,1	+0,1
35	29,29	738,4	82,9	82,9	0
36	29,53	740,9	83,0	82,6	-0,4
37	29,57	742,0	82,7	82,4	-0,3
38	30,08	746,5	81,3	81,8	+0,5

1	2	3	4	5	6
39	30,20	744,0	81,7	82,6	+0,9
40	30,31	744,1	81,9	82,7	+0,8
41	30,31	744,0	83,4	82,7	-0,7
42	30,52	739,0	83,8	84,1	+0,3
43	30,53	741,2	83,6	83,6	0
44	30,61	742,4	83,8	83,4	-0,4
45	30,71	739,8	84,4	84,1	-0,3
46	32,07	745,7	83,7	84,2	+0,5
47	33,31	745,7	84,9	85,6	+0,7
48	33,64	749,2	86,0	85,1	-0,9
49	33,76	752,8	83,5	84,4	+0,9
50	35,30	750,8	87,2	86,5	-0,7

51	36,67	752,0	88,0	87,7	-0,3
52	36,96	756,5	86,8	87,0	+0,2
Таблица 7					
№ п/п	А	ρ ₂₀ , кг/м ³	Октановое число		Расхождение
			По ГОСТ 8226	по заявленному способу	
1	2	3	4	5	6
1	12,03	686,9	75,7	76,3	+0,6
2	13,40	685,2	78,9	78,9	0
3	14,45	687,5	79,7	79,7	0
4	14,45	691,2	78,5	78,5	0
5	14,90	690,0	80,0	79,5	-0,5
6	15,06	693,6	78,8	78,6	-0,2
7	15,73	695,8	79,5	78,8	-0,7
8	16,56	695,6	79,8	80,1	+0,3
9	16,73	700,9	78,6	78,6	0
10	16,85	692,8	81,1	81,5	+0,4
11	20,18	709,8	80,5	80,7	+0,2

Таблица 8						
№ п/п	А	ρ ₂₀ , кг/м ³	Октановое число		Расхождение	
			по ГОСТ 8226	по заявленному способу		
1	21,49	729,9	77,5	76,9	-0,6	
2	21,74	726,0	78,4	78,3	-0,1	
3	22,99	729,1	78,9	78,9	0	
4	23,21	731,0	78,3	78,6	+0,3	
5	23,97	726,9	80,5	80,6	+0,1	
6	24,83	734,6	79,1	79,4	+0,3	
7	25,36	725,7	82,2	82,5	+0,3	
8	26,20	734,9	80,1	80,9	+0,8	
9	26,48	728,9	82,8	82,9	+0,1	
10	26,85	727,2	84,2	83,8	-0,4	
11	28,20	730,9	84,5	84,3	-0,2	
12	28,96	742,4	82,5	82,0	-0,5	
Таблица 9						
№ п/п	Марка бензина	А	ρ ₂₀ , кг/м ³	Октановое число		Расхождение
				по ГОСТ 8226	по заявленному способу	
1	А-76	29,77	720,5	80,9	80,8	-0,1
2	А-76	35,67	737,3	80,7	80,7	0
3	Аи-92	49,60	756,2	93,5	93,3	-0,2
4	Аи-92	51,27	762,2	93,4	92,5	-0,9
5	Аи-92	54,33	769,8	92,2	93,1	+0,9

Для справки:
допустимое расхождение между двумя установками по ГОСТ 8226 (исследовательский метод) - 1,0 ед. ОЧ

Формула изобретения

Способ определения октанового числа (ОЧ) не содержащих антидетонационных присадок автомобильных бензинов, катализаторов риформинга и прямогонных бензиновых фракций, включающий определение ОЧ различных эталонных образцов моторным и исследовательским методами, построение калибровочной зависимости информационных параметров от ОЧ и последующую идентификацию ОЧ анализируемой пробы по этой зависимости, отличающийся тем, что в качестве информационных параметров используют индекс ароматичности анализируемого продукта, представляющий собой долю площади группы пиков ароматических соединений на его экспресс-хроматограмме, и его плотность при 20°С, а ОЧ анализируемой пробы определяют по следующей зависимости:

$$ОЧ = ОЧ' + K_n \times (K_a \times A + 675 - \rho_{20}),$$

где ОЧ', K_n и K_a - постоянные величины, определяемые при калибровке;
А - индекс ароматичности, %;

ρ_{20} - плотность пробы при 20°C, кг/м³.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50