

МЕХАΝІЗАЦЫЯ, ЭНЕРГЕТЫКА, АўТАМАТЫЗАЦЫЯ

УДК 665.753.4

А. М. КАРТАШЭВІЧ, В. К. КАЖУШКА

**ПРАЦЭС УТВАРЭННЯ КРЫШТАЛЁУ ПАРАФІНАУ
У ДЫЗЕЛЬНЫМ ПАЛІВЕ**

Адной з прычын зніжэння надзейнасці аўтатрактарных дызеляў, якія працуюць ва ўмовах нізкіх тэмператур, з'яўляецца выпадацне парафінаў у дызельным паліве пры паніжэнні яго тэмпературы, забіванне імі фільтравальных элементаў, павелічэнне іх супраціўлення, што ў канчатковым выніку прыводзіць да разрывання фільтравальных элементаў і прымушае дызель працаваць на неачышчаным паліве.

Для распрацоўкі эфектыўных мерапрыемстваў па ахове паліўнай апаратуры аўтатрактарных дызеляў, асабліва фільтраў тонкай ачысткі паліва, ад забівання парафінамі ў зімовы перыяд эксплуатацыі неабходна перш-наперш даследаваць працэс утварэння крышталёў парафінаў і вызначыць заканамернасці іх выпадання.

Пры ахаладжэнні дызельнага паліва да тэмпературы крышталізацыі цвёрдая фаза, якая ўтвараецца пры гэтым, уяўляе сабой складаную сумесь, у якую ўваходзяць пераважна вуглеводароды парафінавага рада [1]. Фізіка-хімічныя ўласцівасці вуглеводарадаў парафінавага рада сістэматызаваны ў табліцы.

Тэмпературы плаўлення іншых тыпаў вуглеводарадаў адной і той жа малекулярнай масы ў залежнасці ад будовы малекул вагаюцца ў вельмі шырокіх межах: у шэрагу выпадкаў тэмпература плаўлення высокамалекулярных вуглеводарадаў больш нізкая, чым нізкамалекулярных, што сведчыць пра залежнасць тэмпературы плаўлення вуглеводарадаў ад палярызумасці і сіметрычнасці іх малекул [4].

Аналіз тэмператур плаўлення парафінавых вуглеводарадаў (табліца) паказвае, што працэс парафінізацыі дызельнага паліва павінен адбывацца няспынна, паколькі з паніжэннем тэмпературы ў першую чаргу выпадаюць вуглеводароды з высокай тэмпературай плаўлення, на крышталічнай рашотцы якіх паслядоўна крышталізуюцца вуглеводароды з больш нізкай тэмпературай плаўлення, што маюць у сабе меншую колькасць атамаў у малекуле або характарызуюцца несіметрычнай

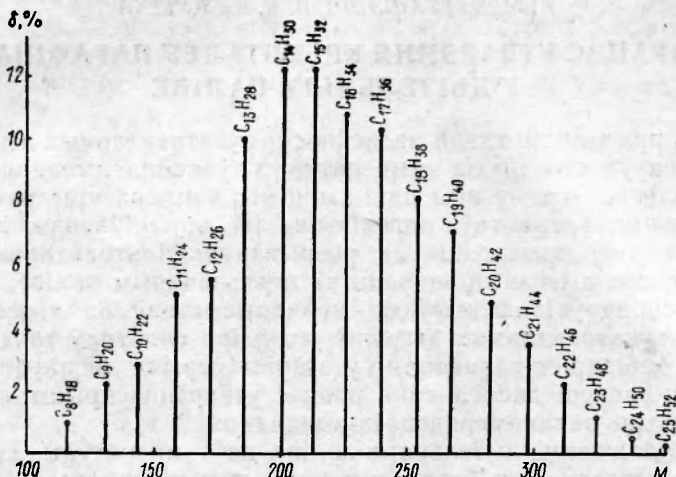
Фізіка-хімічныя ўласцівасці n-парафінавых вуглеводарадаў, якія адпавядаюць па тэмпературах плаўлення дызельным палівам [2, 3]

Вуглеводарод	Формула	Тэмпература, °С		Малекулярная маса
		плаўлення	кіпення	
н. Генейказан	C ₂₁ H ₄₄	40	358,4	296,57
н. Эйказан	C ₂₀ H ₄₂	36,8	342,7	285,56
н. Нонадэкан	C ₁₉ H ₄₀	32	330	268,53
н. Актадэкан	C ₁₈ H ₃₈	28,18	317,4	254,5
н. Гептадэкан	C ₁₇ H ₃₆	21,98	302,4	240,45
н. Гексадэкан	C ₁₆ H ₃₄	18,5	286,79	226,45
н. Пентадэкан	C ₁₅ H ₃₂	9,93	270,6	212,12
н. Тэтрадэкан	C ₁₄ H ₃₀	5,86	253,5	198,4
н. Трыдэкан	C ₁₃ H ₂₈	-5,2	235,4	184,36
н. Дадэкан	C ₁₂ H ₂₆	-9,6	216,3	170,33
н. Ундэкан	C ₁₁ H ₂₄	-25,65	195,9	156,31
н. Дэкан	C ₁₀ H ₂₂	-29,7	174,1	142,29

структурай. Гэтая ўласцівасць вугледадародаў выкарыстоўваецца, у прыватнасці, пры вытворчасці прамысловых парафінаў [5].

Для эксперыментальнай праверкі гэтага сцверджання выкарысталі летняе дызельнае паліва (ДАСТ 305-82). Нізкатэмпературныя ўласцівасці дызельнага паліва ацэньваліся тэмпературай памутнення (ДАСТ 5066-56), якая склала для гэтага дызельнага паліва -6°C , і тэмпературай застывання (ДАСТ 20287-74), роўнай -12°C .

Склад дызельнага паліва даследаваны аўтарамі ў артыкуле [6] і

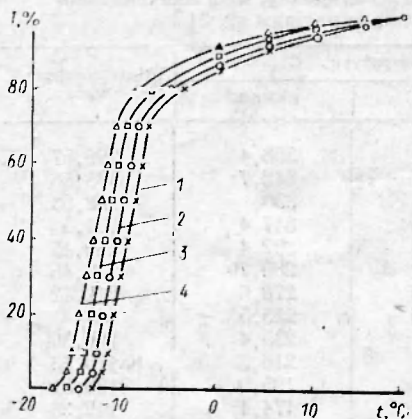


Мал. 1. н. Парафіны склад дызельнага паліва

пададзены на мал. 1. Ён узгадняецца з данымі, атрыманымі па аналігічнай методыцы ў [7].

Для гэтага летняга дызельнага паліва на спектрафатометры СФ-26 былі зняты каэфіцыенты прапускання ў вобласці спектра ад 700 да 1000 нм. Пры гэтым у монахраматычны паток выпраменьвання пачаргова ўводзіўся кантрольны ўзор (паліва пры тэмпературы $+20^{\circ}\text{C}$) і ўзоры, што падлягаюць вымярэнню (паліва з тэмпературай ад -20 да $+20^{\circ}\text{C}$). Пры ўвядзенні кантрольнага ўзору велічыня светлага патоку прымалася за 100% прапускання. Пры ўвядзенні ўзору, што падлягае вымярэнню, паказанне вымяральнага прыбора адпавядала велічыні прапускання ў працэнтах. Вымярэнне тэмпературы кантрольнага ўзору і ўзору, што падлягае вымярэнню, рабілася тэрмарэзістарамі і лічбавым вольт-кілаомметрам ВК2-6.

Пры паніжэнні тэмпературы кантрольнага ўзору дызельнага паліва ад $+20$ да -4°C ($\lambda=700$ нм) і да -8°C ($\lambda=1000$ нм) адзначаецца (мал. 2) паступовае памяншэнне каэфіцыента прапускання ад $T=100\%$ да $T=80\%$, г. зн. адбываецца паступовы пераход вугледадародаў у дробныя крысталі, на якіх развіваецца наступная крышталізацыя. Далейшае паніжэнне тэмпературы кантрольнага ўзору выклікае рэзкае зніжэнне велічыні каэфіцыента прапускання ад $T=80\%$



Мал. 2. Фазы выпадання парафінаў пры паніжэнні тэмпературы дызельнага паліва: 1 — $\lambda=700$ нм, 2 — 800, 3 — 900, 4 — 1000 нм

аж да $T=5\%$, г. зн. адбываецца інтэнсіўны рост крышталёў парафінаў. Пры гэтым назіраецца зрушэнне ліній каэфіцыента прапускання ў бок адмоўных тэмператур пры павелічэнні даўжыні хвалі святла, што прапускаецца праз узор. Каэфіцыент прапускання $T=0$ адпавядае тэмпературы застывання паліва, для $\lambda=700$ нм яна роўная -13 і для $\lambda=1000$ нм -16°C .

Такім чынам, нашы даследаванні паказалі, што працэс утварэння крышталёў парафінаў у дызельным паліве мае дзве стадыі (мал. 2): павольную ў дыяпазоне тэмператур ад дадатных да $-4\text{...}-8$, калі пачынаюць утварацца першыя ачагі крышталізацыі пераважна з высакаплаўкіх вуглеадаю, і хуткую ў дыяпазоне ад тэмпературы памутнення да тэмпературы застывання, калі працэс крышталізацыі набывае амаль лавінападобны характар пры розных даўжынях хваляў спектра ад 700 да 1000 нм.

Summary

The analysis of n-alkan component of summer diesel fluel by physical and chemical parameters is given. The methods of studing the process of n-paraffins is expounded and the results of research are presented. It is stated, that the process of paraffin crystals formation passes through two stages: slow in temperature regime from the positive temperatures to (-4°C) — (-8°C) and quick in the range from the temperature of muddiness to the temperature of stiffness. It is stated that under different lengths of light waves the temperature shift of the processes of paraffin crystals formation takes place.

Літаратура

1. Казакова Л. П. Твердые углеводороды нефти. М., 1986.
2. Нефтепродукты. Свойства, качества, применение: Справочник / Под ред. Б. В. Лосикова. М., 1966.
3. Основные свойства неорганических и органических соединений: Справочник химика. М.; Л., 1963.
4. Богданов Н. Д., Переверзев А. Н. Депарафинизация нефтяных продуктов. М., 1961.
5. Переверзев А. Н., Богданов Н. Д., Рощин Ю. Н. Производство парафинов. М., 1973.
6. Карташэвіч А. Н., Кажушка В. К. // Весці Акадэміі навук БССР. Сер. с.-г. навук. 1991. № 1.
7. Фалькович М. И., Гуреев А. А., Солодовникова В. Т., Балусева А. П. // Химия и технология топлив и масел. 1978. № 6. С. 17—18.

БСГА

Паступіў у рэдакцыю
20.04.93