

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ТОПЛИВА И ВЛИЯНИЕ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕГОНКИ НА ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ

В. А. Костюченко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Е. Н. Макеева

Фракционный состав имеет важное эксплуатационное значение, так как характеризуют испаряемость топлив в двигателях и давление паров при различных температурах, и оценивается выходом 10 % объема фракций в зависимости от температуры при разгонке в стандартных условиях. Обычно нормируется температура начала кипения, отгона 10, 50, 90 и 97,5 % объема от загрузки и конца кипения. Фракционный состав выражает зависимость между температурой и количеством перегоняемого при этой температуре топлива.

Целью работы является экспериментальное исследование фракционного состава следующих топлив: печного бытового топлива, бензина марки А-92 и дизельного топлива; определение свойств топлив до перегонки и полученного дистиллята.

Экспериментальное исследование фракционного состава проводилось согласно ГОСТ 2177–99 на установке АРН-ЛАБ-03 (рис. 1). Топливо в перегонном кубе 2 подогревалось нагревательным элементом 1, после достижения температуры кипения, которая фиксировалась с помощью термометра 4, пар поднимался и по насадке каплеуловителя попадал в конденсатор, где охлаждался и уже в виде дистиллята стекал в приемную колбу 5. Температура подогревательного элемента регулировалась колесом 6.



Рис. 1. Схема установки АРН-ЛАБ-03:
1 – нагревательный элемент; 2 – перегонный куб; 3 – насадка Вюрца/каплеуловитель; 4 – термометр; 5 – приемная колба;
6 – регулятор температуры нагревателя

В качестве исследуемых видов топлива были выбраны: бензин АИ-92, дизельное топливо и печное бытовое топливо. Их основные характеристики приведены в таблице.

Основные характеристики исследуемых видов топлива

Наименование показателей	Вид топлива		
	Бензин АИ-92	Дизельное топливо	Печное бытовое топливо
1. Фракционный состав:			
10 %	75	160	160
50 %	115	280	–
90 %	180	340	360
2. Плотность	725–780	≤863,4	Не нормируется

Наименование показателей	Вид топлива		
	Бензин АИ-92	Дизельное топливо	Печное бытовое топливо
3. Октановое число, не менее:			
по исследовательскому методу	92	–	–
по моторному методу	83	–	–
4. Цетановое число, не менее	–	45	–
5. Температура вспышки	–43	40	45
6. Температура воспламенения	–	69–119	–

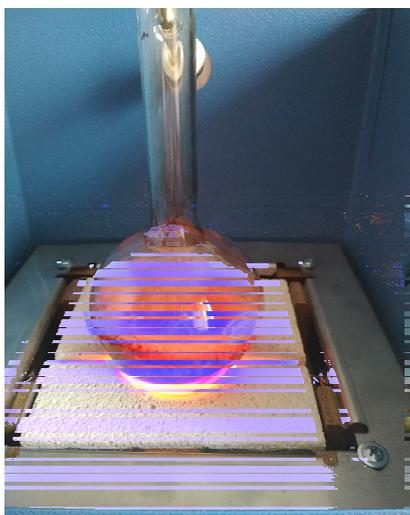


Рис. 2. Процесс кипения топлива

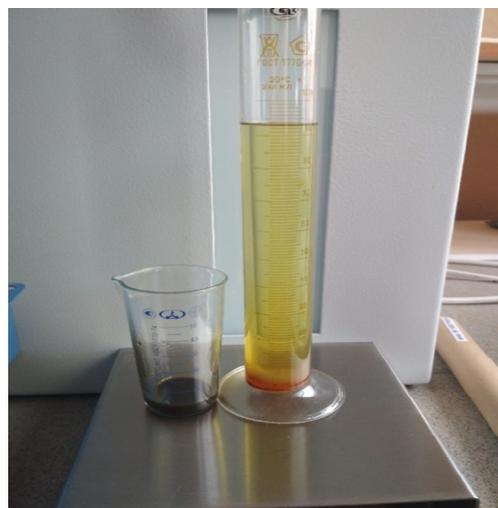


Рис. 3. Дистиллят и остаток

По полученным экспериментальным данным были построены кривые разгонки для исследуемых видов топлива, показывающие зависимость объема дистиллята (в процентах) от температуры кипения.

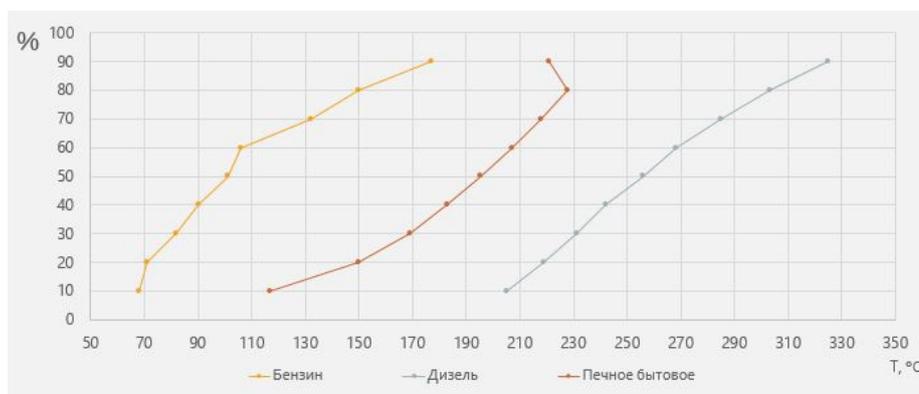


Рис. 4. Кривые разгонки

Из рис. 4 видно, что имеются значительные отличия в температурах кипения для данных видов топлива. Температуры начала кипения и выкипания 10 % объема характеризуют пусковые свойства топлива. С понижением этих температур облегчается запуск холодного двигателя при низких температурах окружающей среды. Однако чрезмерное уменьшение температуры начала кипения нежелательно в связи с возможным образованием паровых пробок в системе питания.

Температура 50 % объема выкипания оказывает влияние на быстроту прогрева холодного двигателя, расход топлива для этой цели и приемистость двигателя. Понижение этой температуры способствует быстрому перегреву двигателя при меньшем расходе топлива и значительному улучшению приемистости.

Температуры 90, 97,5 % объема и конец кипения характеризуют полноту испарения топлива. При повышении этих температур полнота испарения топлива уменьшается, нарушается распределение его по цилиндрам двигателя, увеличивается расход топлива, разжижается смазка и ускоряется износ двигателя.

Были определены основные свойства топлив до перегонки и полученного дистиллята (рис. 5).

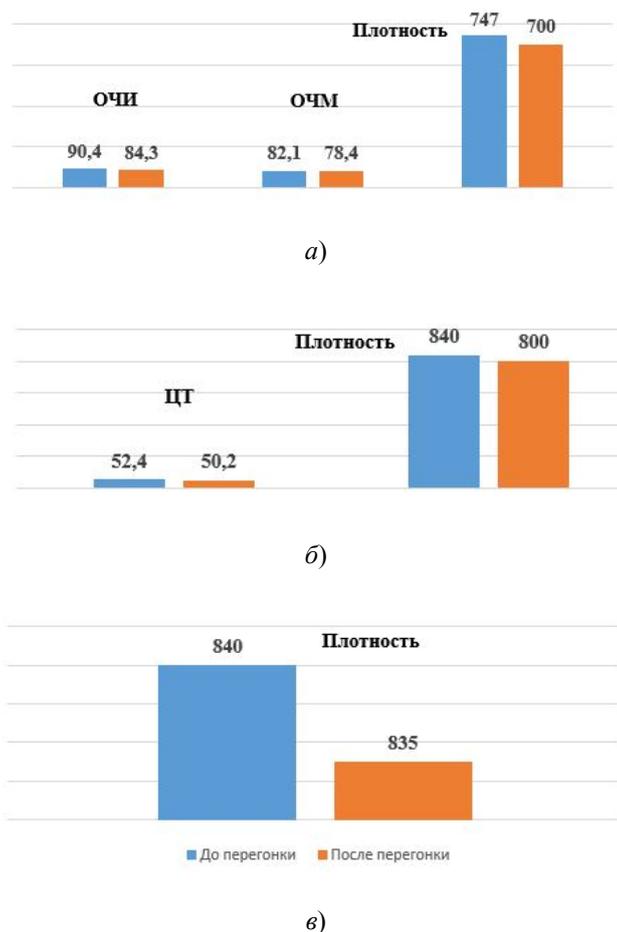


Рис. 5. Параметры топлива:
 а – бензин АИ-92; б – дизельное топливо; в – печное бытовое топливо

Диаграммы на рис. 5 показывают незначительное изменение основных свойств топлив в процессе их разгонки.