

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТА ОКАЗЫВАЕМОГО ДЕПРЕССОРНОЙ ПРИСАДКОЙ НА ТЕМПЕРАТУРУ ЗАСТЫВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО КОМПРЕССОРНЫХ МАСЕЛ

А. В. Сапрыгина

Научный руководитель – инженер-исследователь ОХИ ТПУ И. А. Богданов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, Томск, пр. Ленина 30, avs303@tpu.ru*

Компрессорные масла препятствуют износу механизмов и обеспечивают совместимость с материалами уплотнений. В температурных условиях Российской Федерации масла должны обладать стойкостью к низким температурам. Для улучшения низкотемпературных свойств масел используют депрессорные присадки.

В данной работе была произведена сравнительная оценка низкотемпературных свойств синтетического и минерального компрессорных масел при добавлении разных концентраций депрессорных присадок (Пр1 и Пр2).

Количество присадок, добавляемых в масла, составило 0,5 и 1,0 мл присадки на 100 мл масла, для выявления концентрации, оказывающей наилучшее воздействие на температуру застывания масел.

Начальная температура застывания синтетического компрессорного масла составила  $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$ , минерального компрессорного масла  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

В таблице 1 отражены результаты определения температуры застывания ( $T_z$ ) синтетического компрессорного масла после добавления депрессорных присадок согласно требованиям стандарта [1].

Исходя из данных представленных в таблице 1 можно сделать вывод, что при добавлении 0, мл присадки на 100 мл показатель температуры застывания масел изменяется незначительно. Дальнейшее увеличение концентрации присадок приводит к улучшению их эффективности в отношении  $T_z$  (наибольшее снижение температуры застывания составило  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

В таблице 2 отражены результаты определения температуры застывания ( $T_z$ ) минерального компрессорного масла после добавления депрессорных присадок согласно требованиям стандарта [1].

Из данных таблицы 2 можно сделать вывод, что в случае минерального компрессорного масла депрессорные присадки работают эффективнее. Наибольшее изменение температуры за-

стывания наблюдается при концентрации 1,0 мл Пр2 на 100 мл масла (снижение температуры застывания на  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

В таблице 3 приведены дополнительные характеристики масел, которые могут оказывать влияние на эффективность действия депрессорных присадок.

Полученные результаты свидетельствуют о влиянии состава компрессорного масла на эффективность действия депрессоров и о необходимости подбора оптимальной концентрации присадок. В случае синтетического масла депрессорная присадка сработала менее эффективно, в случае минерального масла значительный эффект наблюдается при обеих концентрациях депрессора. Такое воздействие депрессорной присадки обусловлено различиями в составе

**Таблица 1.** Результаты определения температуры застывания синтетического компрессорного масла с присадками

Характеристика	Пр1 0,5 мл	Пр1 1,0 мл	Пр2 0,5 мл	Пр2 1,0 мл
$T_z, ^{\circ}\text{C}$	-52	-59	-51	-61
$\Delta T_z, ^{\circ}\text{C}$	↑2	↓5	↑3	↓7

**Таблица 2.** Результаты определения температуры застывания минерального компрессорного масла с присадками

Характеристика	Пр1 0,5 мл	Пр1 1,0 мл	Пр2 0,5 мл	Пр2 1,0 мл
$T_z, ^{\circ}\text{C}$	-28	-32	-29	-36
$\Delta T_z, ^{\circ}\text{C}$	↓15	↓19	↓16	↓23

**Таблица 3.** Характеристики образцов компрессорного масла

Характеристика	Компрессорное синтетическое	Компрессорное минеральное
Плотность при $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , г/см <sup>3</sup>	0,957	0,825
Содержание серы, мг/кг	160	0

масел. Компрессорное минеральное масло легче, чем синтетическое, кроме того в его составе отсутствуют соединения серы, которые будучи

гетероатомными соединениями снижают эффективность действия присадок.

### Список литературы

1. ГОСТ 20287-91 «Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания» – М: Стандартинформ, 2006. – 9 с.

## СОВМЕСТНЫЙ КРЕКИНГ МАЗУТА И ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНА

Н. С. Сергеев, Н. Н. Свириденко, Х. Х. Уразов  
Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. Н. Н. Свириденко

ФГБ УН Институт химии нефти СО РАН  
634055, г. Томск, пр. Академический, 4, Falpa2@yandex.ru

Согласно данным Международного энергетического агентства (МЭА) растущее потребление жидкого топлива приведет к истощению имеющихся источников лёгкой нефти [1]. Одним из путей получения дополнительных количеств топлив является вовлечение во вторичную переработку мазута. Помимо этого, существует проблема с утилизацией отходов пластика, по прогнозам ООН, если не обращать внимание на эту проблему, то количество не переработанного пластика вырастет с 314 млн в 2014 г. до 1,2 млрд тонн пластика в год к 2050 г. [2].

В связи с чем, целью данной работы являлось изучение влияния добавки полиэтилена (ПЭ) к мазуту на деструкцию смолисто-асфальтеновых веществ (САВ).

Объектом исследования был мазут Новокуйбышевского НПЗ (НМ). Для определения оптимальных условий крекинга НМ проводилось исследование по варьированию температуры от 400 до 500 °С и продолжительности крекинга от 10 до 60 минут. В качестве добавки к мазуту использовали полиэтилен низкой плотности, полученный изполиэтиленовых фасовочных пакетов в рулоне, количество которой варьировалось от 1 до 50 % мас.

Исследования по определению оптимальной температуры и продолжительности показали, что наилучшая деструкция смол и асфальтенов, а также выход светлых фракций наблюдается при крекинге НМ – 450 °С и 30 минут. Материальный баланс и фракционный состав представлены в таблице 1. Как видно из приведенных данных, что добавка ПЭ при совместном с НМ

крекинге способствует ускорению образования продуктов уплотнения (кокса) и замедлению газообразования. Причем, с увеличением добавки ПЭ с 10 до 20 % мас. выход побочных продуктов снижается 19,6 до 18,3 % мас. Стоит отметить, что при добавке 20 % ПЭ выход газообразных продуктов меньше, чем при крекинге НМ и ПЭ отдельно, что указывает на реакции рекомбинации образующихся радикалов с образованием жидких и твердых продуктов.

При крекинге НМ образуется 19,8 % бензиновых фракций и 33,4 % мас. дизельных, что указывает на то, что данный объект достаточно хорошо подвергается деструкции с образованием легкокипящих компонентов. Термолиз ПЭ приводит к значительному образованию компонентов выкипающих до 360 °С более 62 % мас. Однако при этом отмечается в составе жидких продуктов образование большого количества твердых парафинов, что является нежелательным компонентом. При совместном крекинге 90 % НМ и 10 % ПЭ отмечается образование практически 50 % мас. светлых фракций с преобладанием фракций, выкипающих в интервале 200–360 °С. Отношение бензиновых фракций к дизельным составляет 0,77, тогда как при крекинге 80 % НМ + 20 % ПЭ этот показатель составляет 0,94. При большем количестве ПЭ образуется 56,1 % мас. светлых фракций.

Таким образом, было установлено, что добавка ПЭ к мазуту способствует изменению направленности протекающих реакций крекинга. Так замедляется образование газообразных продуктов и ускоряется твердых. В составе жидких