

**ДОБАВЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ Н-ПАРАФИНОВ, КАК СПОСОБ  
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК**

**А.М. Орлова, М.В. Киргина**

Научный руководитель - доцент М.В. Киргина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В связи с высоким спросом на зимние и арктические марки производство дизельного топлива (ДТ) с улучшенными низкотемпературными свойствами путем добавления низкотемпературных присадок является крайне актуальным.

Эффективность действия депрессорных присадок во многом зависит от состава топлива. Присутствие н-парафинов в топливах значительно ухудшает их низкотемпературные свойства, т.к. данные углеводороды имеют высокую температуру застывания. Однако, механизм действия депрессорных присадок заключается во взаимодействии с н-парафинами и для того, чтобы присадка начала действовать, критически важным является формирование первых кристаллов н-парафинов. Соответственно наличие или добавление небольшого количества тяжелых н-парафинов должно запускать действие депрессорной присадки и положительно влиять на эффективность ее действия.

Таким образом целью данного исследования является установление зависимости повышения эффективности действия депрессорных присадок от количества добавляемых тяжелых н-парафинов.

В качестве объекта исследования был выбран образец прямогонного ДТ, его смеси с депрессорной присадкой (индекс Ad), а также тяжелыми н-парафинами (индекс П). Присадка использовалась в концентрации 0,26 мл на 100 мл ДТ (концентрация, рекомендованная производителем присадки). Тяжелые н-парафины были получены путем вымораживания из образца тяжелого вакуумного газойля.

Результаты определения низкотемпературных свойств образца прямогонного ДТ и его смеси с депрессорной присадкой (ДТ + Ad), согласно методикам, описанным в [1-3] представлены в таблице 1 (ПТФ – предельная температура фильтруемости).

**Таблица 1**

**Результаты определения низкотемпературных свойств ДТ и ДТ + Ad**

Смесь	<i>T</i> помутнения, °С	ПТФ, °С	<i>T</i> застывания, °С
ДТ	-4	-5	-16
ДТ + Ad	-5	-25	-42

Как можно видеть из данных, представленных в таблице 1, добавление присадки позволяет снизить температуру помутнения образца ДТ на 1 °С, ПТФ – на 20 °С, температуру застывания – на 26 °С.

Далее были приготовлены смеси образца прямогонного ДТ с тяжелыми н-парафинами (ДТ + П), а также смеси образца прямогонного ДТ, депрессорной присадки и тяжелых н-парафинов (ДТ + Ad + П). Используемые концентрации тяжелых н-парафинов – 1,00 % мас., 0,50 % мас., 0,25 % мас., 0,10 % мас., 0,05 % мас. Результаты определения низкотемпературных свойств смесей ДТ + П представлены в таблице 2, символом Δ – обозначено изменение низкотемпературных свойств относительно свойств чистого образца ДТ.

**Таблица 2**

**Результаты определения низкотемпературных свойств смесей ДТ + П**

Смесь	<i>T</i> помутнения, °С	ПТФ, °С	<i>T</i> застывания, °С
<b>ДТ</b>	<b>-4</b>	<b>-5</b>	<b>-16</b>
ДТ + 1,00% П	+3	-3	-6
Δ	↑7	↑2	↑10
ДТ + 0,50% П	+1	-4	-12
Δ	↑5	↑1	↑4
ДТ + 0,25% П	+1	-4	-13
Δ	↑5	↑1	↑3
ДТ + 0,10% П	+1	-5	-15
Δ	↑5	0	↑1
ДТ + 0,05% П	-3	-5	-15
Δ	↑1	0	↑1

Как можно видеть из данных, представленных в таблице 2, добавление тяжелых н-парафинов приводит к ухудшению всех низкотемпературных свойств, однако добавление 0,25 % мас. и менее тяжелых н-парафинов не влияет на ПТФ смесей, добавление 0,05 % мас. и менее тяжелых н-парафинов не влияет на температуру застывания смесей.

Результаты определения низкотемпературных свойств смесей ДТ + Ad + П представлены в таблице 3, символом Δ – обозначено изменение низкотемпературных свойств относительно свойств смеси образца ДТ с присадкой без добавления тяжелых н-парафинов.

Таблица 3

**Результаты определения низкотемпературных свойств смесей ДТ + Ad + П**

Смесь	T помутнения, °С	ПТФ, °С	T застывания, °С
<i>ДТ + Ad</i>	-5	-25	-42
ДТ + Ad + 1,00% П	+3	-13	-36
Δ	↑8	↑12	↑6
ДТ + Ad + 0,50% П	+1	-21	-27
Δ	↑6	↑4	↑15
ДТ + Ad + 0,25% П	-1	-28	-39
Δ	↑4	↓3	↑3
ДТ + Ad + 0,10% П	-1	-31	-39
Δ	↑4	↓6	↑3
ДТ + Ad + 0,05% П	-3	-23	-43
Δ	↑2	↑2	↓1

Как можно видеть из данных, представленных в таблице 3, добавление 0,50 % мас. и 1,00% мас. тяжелых н-парафинов ухудшает низкотемпературные свойства смесей ДТ + Ad + П, однако добавление 0,25 % мас. тяжелых н-парафинов усиливает эффективность присадки в отношении ПТФ на 3 °С, а 0,10 % мас. тяжелых н-парафинов – на 6 °С. При добавлении 0,05 % мас. тяжелых н-парафинов данный эффект в отношении ПТФ нивелируется, однако усиливается действие присадки в отношении температуры застывания на 1 °С.

Таким образом, установлено, что добавление небольшого количества (0,25-0,10 % мас.) тяжелых н-парафинов повышает эффективность действия депрессорной присадки в отношении ПТФ ДТ, что является перспективным для получения низкозастывающих марок топлива.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Томской области в рамках научного проекта № 19-48-703025.*

Литература

- ГОСТ 5066-91 «Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 22.12.2019 г.
- ГОСТ EN 116-2013 «Топлива дизельные и печные бытовые. Метод определения предельной температуры фильтруемости» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 22.12.2019 г.
- ГОСТ 20287-91 «Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 22.12.2019 г.