

УДК 665.662.5

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЕРКОЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ  
НА ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЗОВЫХ ГИДРОКРЕКИНГОВЫХ МАСЕЛ****А. В. САКОВИЧ***(Представлено: П. Ф. ГРИШИН)*

*Изучено изменение оптических характеристик базовых гидрокрекинговых масел при различной температуре перколяционной очистки. Определена наилучшая температура ведения процесса.*

**Введение.** Гидрокрекинговые базовые масла благодаря своему химическому составу обладают хорошими техническими характеристиками, однако имеют склонность к окислению кислородом воздуха, накоплению продуктов окисления и образованию осадка. Интенсификации процессов окисления гидрокрекинговых масел способствуют: повышенная температура, облучение светом и контакт с кислородом воздуха [1]. Качество масла оценивают по следующим показателям:

- цвет – более чистые и прозрачные;
- индекс вязкости – более высокий индекс вязкости;
- устойчивость к окислению – хорошая приемистость к антиокислительным присадкам;
- термическая стабильность – хорошая устойчивость к нагреванию;
- коксуемость – низкая коксуемость;
- эмульгируемость – не образуют седиментационно устойчивых эмульсий с водой;
- токсичность – нетоксичны, глубоочищенные белые масла могут быть в косметологии.

Световая энергия является активным фактором инициирования окислительных цепей в углеводородных смесях. Для образования свободных радикалов под действием квантов света необходимо, чтобы кванты поглощаемого света обладали достаточной энергией. Облучение светом длиной 250-400 нм может вызвать диссоциации связей С-С или С-Н в углеводородах. Углеводороды слабо поглощают свет в этой области. Окрашенные масла быстрее темнеют и окисляются на свету, чем слабоокрашенные или бесцветные. Перколяционная очистка базовых гидрокрекинговых масел позволяет значительно улучшить их цвет, а следовательно, понизить содержание нежелательных примесей, что приводит к уменьшению склонности к образованию отложений, улучшению фильтруемости, повышению эффективности антиокислительных присадок [2].

**Основная часть.** Нефтяные базовые масла являются сложной смесью углеводородов, отличающихся по структуре и составу молекул, по физико-химическим и эксплуатационным свойствам. Химические реакции, протекающие в масле в присутствии кислорода воздуха, приводят к накоплению в нём продуктов окисления, приводящих к образованию осадка, снижению вязкостно-температурных характеристик, повышению коррозионной активности, ухудшению цвета.

Процессы адсорбционной очистки и доочистки основаны на избирательном выделении полярных компонентов сырья (смолистых веществ, кислородсодержащих соединений, сульфокислот, остатков избирательных растворителей) на поверхности адсорбента. Углеводороды и компоненты масляных фракций по уменьшению сорбируемости на алюмосиликатах располагаются в следующий ряд: смолисто-асфальтеновые — кислород- и серосодержащие — азотистые — ароматические — нафтеновые и парафиновые. Легче всего адсорбируются смолисто-асфальтеновые вещества, труднее всего — нафтеновые и парафиновые углеводороды. Значительное влияние на процесс адсорбции оказывают температура и концентрация веществ, подлежащих удалению [3].

Адсорбция — экзотермический процесс и ей благоприятствует понижение температуры. При повышенных температурах ускоряется процесс, обратный адсорбции, — десорбция. Однако смолистые и многие другие извлекаемые адсорбентом вещества находятся в ассоциированном состоянии, что увеличивает их объём, понижает подвижность и затрудняет проникновение в поры адсорбента. Для разрушения ассоциатов и понижения вязкости сырья процесс адсорбции ведут при повышенных температурах

Процесс перколяционной очистки более эффективен в сравнении с контактной очисткой, поскольку осуществляется при более низкой температуре, вследствие чего не происходит реакций термодеструкции, реакций уплотнения и окисления, что положительно влияет на качество очищенного продукта.

Целью данной работы является изучение влияния температуры перколяционной очистки на оптические характеристики базовых гидрокрекинговых масел.

**Экспериментальная часть.** Для проведения исследования используется активная глина. Основные характеристики данной глины представлены ниже:

Физико-химические свойства:  $\text{SiO}_2$  – 67,8%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 16,1%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 3,9%;

Щелочные и щелочно-земельные оксиды – 4,9%;

Содержание хлоридов – 70 ppm;

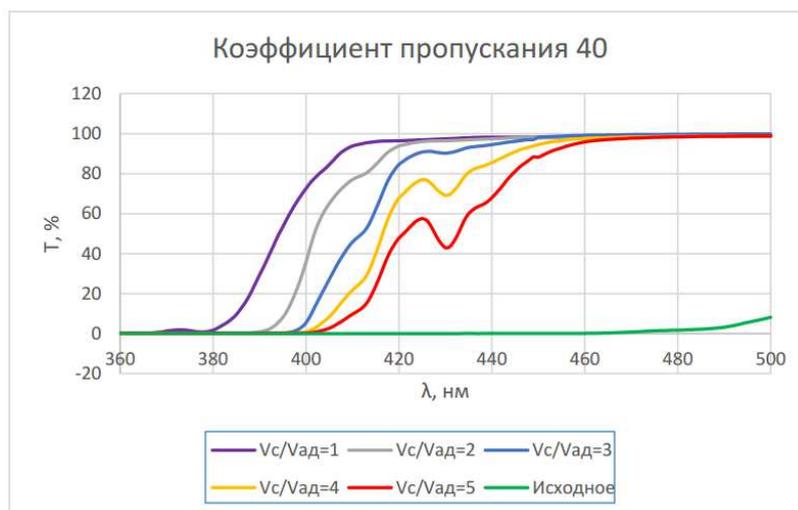
Удельная площадь поверхности – 270 м<sup>2</sup>/г;

Форма – гранулы;

Гранулометрический состав: >0,1 мм – макс. 10%; 0,25-1,0 мм – мин. 80%;[4]

Исследования проводились на лабораторной установке, которая представляет собой адсорбер с рубашкой, в которую подводится теплоноситель, позволяющий контролировать температуру.

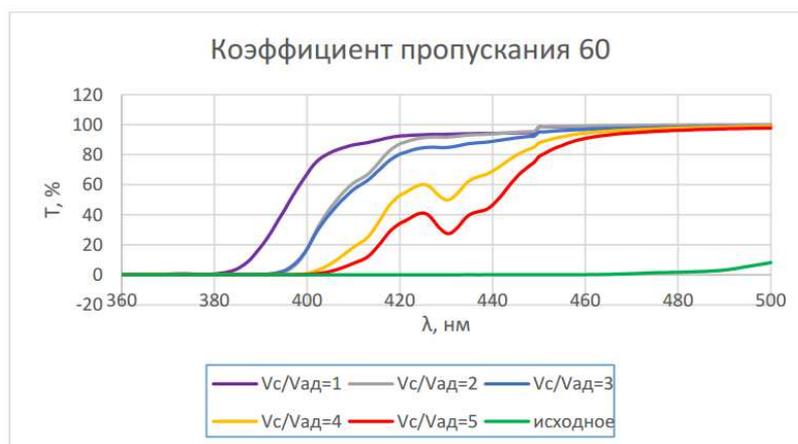
Объектом исследования в данной работе является депарафинизированное масло ОГК, подвергнувшееся перколяционной доочистке. Спектральный анализ образцов масла после доочистки при различных температурах представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1. – Зависимость коэффициента пропускания при 40 °C после доочистки от длины волны в диапазоне от 360 до 500 нм**

На основании рисунка 1 следует, что коэффициент пропускания масла, прошедшего перколяционную доочистку, улучшились. Так же можно увидеть зависимость, что при увеличении отношения сырьё/адсорбент данный показатель ухудшается.

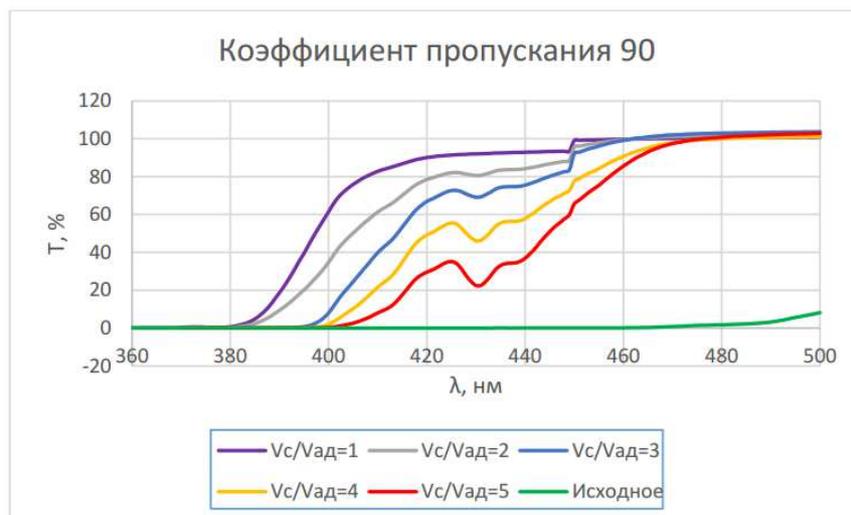
Зависимость оптической плотности при 60 °C после доочистки от длины волны в диапазоне от 360 до 500 нм представлена на рисунке 2.



**Рисунок 2. – Зависимость коэффициента пропускания при 60 °C после доочистки от длины волны в диапазоне от 360 до 500 нм**

На основании рисунка 2 следует, что коэффициент пропускания масла, прошедшего перколяционную доочистку, улучшились. Так же можно увидеть зависимость, что при увеличении отношения сырьё/адсорбент данный показатель ухудшается.

Зависимость коэффициента пропускания при 90°C после доочистки от длины волны в диапазоне от 360 до 500 нм представлена на рисунке 3.



**Рисунок 2. – Зависимость коэффициента пропускания при 90 °С после доочистки от длины волны в диапазоне от 360 до 500 нм**

На основании рисунка 3 следует, что коэффициент пропускания масла, прошедшего перколяционную доочистку, улучшились. Так же можно увидеть зависимость, что при увеличении отношения сырьё/адсорбент данный показатель ухудшается.

Из рисунков 1-3 следует, что при 40 °С получаются образцы с наибольшим коэффициентом пропускания при минимальной длине волны. Это свидетельствует о том, что происходит наиболее полное удаление нежелательных примесей. Данный эффект объясняется смещением равновесия в сторону десорбции (среднее число адсорбируемых частиц поглощаемого вещества равно числу его частиц, покидающих поверхностный слой).

**Вывод.** Повышение температуры вызывает смещение равновесия в сторону десорбции, что ухудшает исследуемые качества получаемых образцов. Также выявлена зависимость что при каждом новом опыте качество получаемого образца ухудшается из-за насыщения сорбента, следовательно, требуется его периодическая регенерация.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грушова Е.И., Карпенко О.В., Лабкович О.В., Аль-Рауки А.А. Совершенствование технологии получения базовых минеральных масел и парафинов // Химия, технология органических веществ и биотехнология. — №4. — 2015. — с. 126-129.
2. M.R. Fenske, C.E. Stevenson, N.D. Lawson, G. Herbolsheimer, and E.F. Koch. Oxidation of Lubricating Oils – Factors Controlling Oxidation Stability, Industrial and Engineering Chemistry 33: 516-524 (1941).
3. Гришин, П. Ф. Методы адсорбционной очистки гидрокрекинговых базовых масел и их эффективность / П. Ф. Гришин, А. А. Ермак // Нефтехимия – 2020 : материалы III Международного научно-технического форума по химическим технологиям и нефтегазопереработке, Минск, 2–3 декабря 2020 г. – Минск : БГТУ, 2020. – С. 64-67.
4. ПермХимПродукт // Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://chemy.ru;>