

# **ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ НА ВЯЗКОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

**Алимова Зебо Хамидуллаевна**  
канд. техн. наук, профессор ТГТУ,  
**Исмадиёров Асроржон Анваржон**  
**ўғли**  
ассистент ФерПИ  
**Тожибаев Фархад Обиджонович**  
ассистент ФерПИ  
Узбекистан, г.Ташкент

**Аннотация:** По химическому составу моторные масла состоят из групп изопарафиновых, нафтено-парафиновых, нафтено-ароматических и ароматических углеводородов различной степени цикличности, а также гетероорганических соединений, содержащих кислород, серу и азот.

**Ключевые слова:** изопарафиновые, нафтено-парафиновые, циклопентан, нефть

## **INFLUENCE OF CHEMICAL COMPOSITION OF ENGINE OILS ON VISCOSITY INDICATORS**

**Alimova Zebo Khamidullaeva**  
**Ismadiyrov Asrorjon Anvarjon ugli**  
**Tojibaev Farxad Obidjonovich**

**Abstract:** In terms of chemical composition, motor oils consist of groups of isoparaffinic, naphthene-paraffinic, naphthene-aromatic and aromatic hydrocarbons of varying degrees of cyclicity, as well as heteroorganic compounds containing oxygen, sulfur and nitrogen.

**Key words:** isoparaffinic, naphthene-paraffinic, cyclopentane, petroleum

Условно все входящие в состав масляной фракции группы углеводородов и соединений можно разделить на желательные и нежелательные в составе масла.

Желательные компоненты: изопарафиновые, нафтено-парафиновые, моно- и бициклические ароматические углеводороды с длинными боковыми цепями; именно содержание в масле этих групп углеводородов обеспечивает оптимальное сочетание эксплуатационных свойств и хорошую стабильность в процессе эксплуатации.

Нежелательные компоненты: твёрдые парафиновые углеводороды, полициклические ароматические углеводороды, смолистые и асфальто-смолистые соединения.

Важной характеристикой смазочных масел является вязкость и вязкостно-температурные свойства. Вязкость возрастает с увеличением числа циклов в молекулах нафтеновых и ароматических углеводородов, а также с удлинением их боковых цепей.

Из всех углеводородов нефти парафиновые характеризуются наименьшей вязкостью. Вязкость высокоплавких парафиновых углеводородов с 20-25 углеродными атомами в молекуле чрезвычайно низка (10-12 сСт при 38<sup>0</sup>С), поэтому добавка их к маслу заметно снижает его вязкость.

При удалении парафиновых углеводородов из масла вязкость его, соответственно, повышается. Различие в строении нормальных и изопарафиновых углеводородов сравнительно мало сказывается на величине вязкости. При разветвлении цепи вязкость парафиновых углеводородов несколько повышается при умеренных температурах (38-50<sup>0</sup>С) и снижается при более высокой температуре (100<sup>0</sup>С).

Вязкость циклических углеводородов (нафтеновых, ароматических) значительно выше, чем парафиновых. Поэтому основное влияние на абсолютное значение вязкости оказывают циклические углеводороды и их алкилпроизводные. Вязкость нафтеновых и ароматических углеводородов одинаковой структуры различна. Это различие обусловлено особенностями их строения.

На повышение вязкости циклических углеводородов влияют следующие факторы:

1. увеличение числа колец в молекулах углеводородов;
2. увеличение длины цепи;
3. увеличение числа алкильных цепей;
4. степень разветвления боковых цепей.

Сравнивая уровень вязкости ароматических и нафтенowych углеводородов одинакового строения на основании современных представлений можно констатировать следующие положения:

1. В рядах гомологов бензола, циклогексана и циклопентана одного и того же строения наиболее высокую вязкость имеют гомологи циклогексана, наименьшую — гомологи бензола; среднее положение занимают гомологи циклопентана;

2. Вязкость полициклических нафтенowych и ароматических углеводородов характеризуется, исходя из следующих положений: вязкость алкилпроизводных декалина выше вязкости соответствующих производных нафталина.

Для масел, работающих в широком диапазоне температур, в частности моторных, большое значение имеют вязкостно-температурные свойства. Необходимо, чтобы вязкость масел с уменьшением температуры повышалась не резко, т.е. чтобы кривая зависимости вязкости от температуры была по возможности более полой. От вязкости масла зависит легкость пуска двигателя в холодную погоду, износ трущихся деталей, расход масла, а также мощность двигателя (потери на трение). При пуске холодного двигателя температура масла, как правило, равна температуре окружающей среды. При работе двигателя температура масла возрастает и может превышать 100°C. Для облегчения пуска двигателя вязкость масла должна быть как можно меньше, а при работе прогретого двигателя желательно, чтобы вязкость была достаточно высокой для обеспечения жидкостного трения между его деталями.

От вязкости масла зависит легкость пуска двигателя в холодную погоду, износ трущихся деталей, расход масла, а также мощность двигателя (потери на

трение). С одной стороны, чем больше вязкость масла при рабочей температуре, тем лучше уплотняются узлы трения, тем более прочную смазочную пленку оно создает. С другой стороны, чем выше вязкость, тем тяжелее провернуть детали в густом масле и тем труднее прокачивать его по системе смазки. Поэтому при прочих равных, чем гуще масло, тем больше потери на трение, тем меньшую мощность развивает двигатель и тем больше он расходует топливо.

При низкой вязкости масла и увеличении нагрузки в узле трения может разрушиться масляная пленка, что приведет к росту износа деталей.

Вязкостно-температурные свойства смазочных масел оцениваются индексом вязкости (ИВ). Этот показатель определяется расчетным путем при известных кинематических вязкостях при 40 и 100<sup>0</sup>С. Чем меньше меняется вязкость масла с изменением температуры, тем выше его индекс вязкости. Индекс вязкости зависит от углеводородного состава: наибольшим индексом вязкости обладают парафиновые углеводороды, наименьшим полициклические конденсированные нафтеновые и нафтенароматические углеводороды.

Наиболее пологую кривую зависимости вязкости от температуры имеют нормальные алканы, ИВ у них превышает 200. У алканов с разветвлённой цепью он ниже и уменьшается с увеличением степени разветвлённости.

Для циклических аренов и циклоалканов характерны следующие особенности:

1. Вязкостно-температурные свойства улучшаются с увеличением отношения углеродных атомов в боковых алкильных цепях к числу углеродных атомов в циклической части молекул;
2. ИВ снижается при увеличении числа колец в молекуле углеводорода;
3. ИВ алкилзамещённых бензола, циклогексана, нафталина и декалина растёт почти пропорционально числу углеродных атомов в молекуле;
4. Циклоалканы имеют лучшие вязкостно-температурные свойства, чем арены.

Чтобы получить масла с высокими вязкостно-температурными свойствами, необходимо максимально удалить из масляных фракций смолисто-асфальтеновые вещества, извлечь (но не полностью) полициклические

арены с короткими боковыми цепями. В масле должны быть полностью сохранены алкилзамещённые циклоалканы, арены и циклоалканоарены с большим числом углеродных атомов в боковой цепи.

### **Список литературы:**

1. Магеррамов А.М. и др. Нефтехимия и нефтепереработка: Учебник для высших учебных заведений. - Баку: Баки Университети, 2009. – 660 с.
2. Ребров И.Ю. и др. Масла и составы против износа автомобилей, Москва, Химия, – 2011г.
3. Алимова З.Х. Пути улучшения свойств смазочных материалов применяемых в транспортных средствах: монография. – Т.:«VNESHINVESTROM», – 2020.
4. Джерихов В. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПГАСУ, 2009. –256 с.
5. Смирнов А. В. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие. – Великий Новгород: НовГУ, 2004. – 176 с.