

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСОМ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ ЧЕРЕЗ КОНТРОЛЬ ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

М. С. КУЗНЕЦОВ

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,
Москва, Россия

Энергетическая инфраструктура в странах СНГ (и всего мира) напрямую зависит от иско-
паемого топлива (нефти, газа, продуктов их переработки). Для обеспечения стабильного энер-
госнабжения тысяч потребителей критически важно особое внимание уделять надёжности
работы насосного и прочего оборудования, осуществляющего транспортировку рабочих сред
в различных погодных условиях (перепады температур, наличие атмосферных осадков и т.д.).

Поскольку сложные эфиры обладают превосходными низкотемпературными, противо-
износными, противозадирными, антиокислительными свойствами, малой испаряемостью,
узким фракционным составом и другими полезными свойствами, их применение целесооб-
разно для широкого круга различных машин и механизмов. На данный момент масла с вво-
дом сложных эфиров применяются в холодильном, компрессорном оборудовании, в авиа-
ционной технике, как компонент моторных масел различного применения (от гоночных машин
до дизельных двигателей насосных агрегатов, дизель-генераторов, спец. техники, работающей
в условиях Крайнего Севера).

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения гидролитической стабиль-
ности сложноэфирных смазочных материалов, применяемых в различной технике специаль-
ного назначения, работающей, в том числе, в суровых условиях Крайнего Севера и шельфа Се-
верного Ледовитого океана. Дизельные двигатели являются критически важным элементом,
обеспечивающим бесперебойную работу всего объекта добычи, хранения, транспортировки,
переработки газа, нефти, конденсата.

На практике наиболее частым механизмом гидролиза является кислотный (в ДВС кислоты
попадают в моторное масло за счёт не полностью сгоревшего топлива, что особенно ярко
выражено для техники с изношенными воздушными фильтрами или забитыми форсунками).
Схематично механизм кислотного гидролиза иллюстрирует рисунок 1.

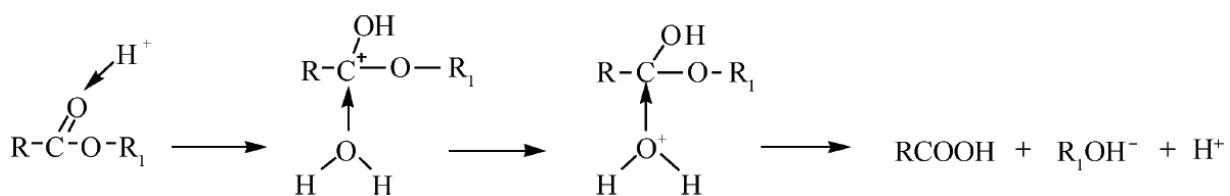


Рисунок 1. – Механизм кислотного гидролиза сложного эфира [2]

Для повышения срока службы моторных масел (и, как следствие, повышения надёжности
работы дизельных двигателей) широко применяется молекулярный дизайн: чем более раз-
ветвлённым является сложный эфир, тем он более устойчив к атаке нуклеофильным атомом
кислорода [3, 4].

Сравнительная оценка сложных эфиров различного строения приведена ниже (рисунок 2):
чем выше общее кислотное число, тем менее стабильный эфир.

Зависимость гидролитической стабильности сложного эфира от его структуры

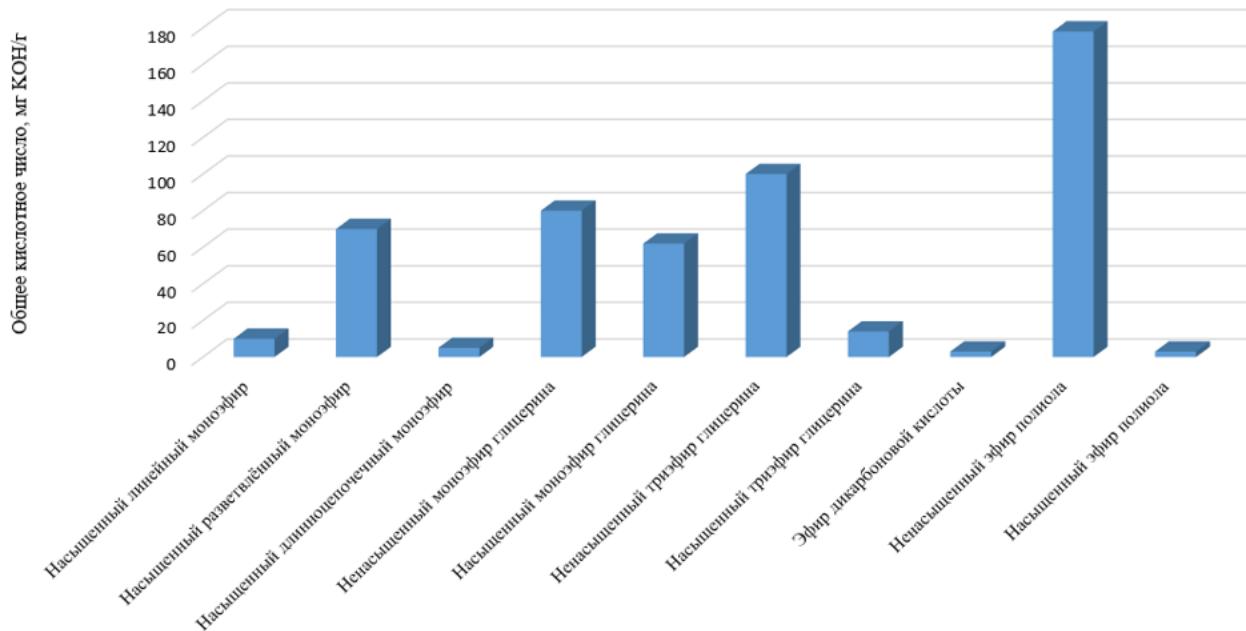


Рисунок 2. – Зависимость гидролитической стабильности сложного эфира от его структуры

На данный момент исследования учёных направлены на удешевление производства сложных эфиров с заданными свойствами, а также повышение выхода синтезируемого эфира (что также напрямую влияет на его гидролитическую стабильность).

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. П. Тонконогов, Л. Н. Багдасаров, К. А. Попова, С. С. Агабеков Исследование влияния структуры сложнозефирных основ на термоокислительную стабильность масел Известия вузов. Химия и хим. технология. – 2018. – Т. 61. – Вып. 2. – <https://doi.org/10.6060/tcct.20186102.5598>.
2. Reaction Pathways and Energy Barriers for Alkaline Hydrolysis of Carboxylic Acid Esters in Water Studied by a Hybrid Supermolecule-Polarizable Continuum Approach. J. Am. Chem. Soc., Vol. 122, No. 11, 2000, pages 2621–2627. – <https://doi.org/10.1021/ja9937932>.
3. WANG Zeai. Synthetic ester lubricants hydrolytic stability. Synthetic Lubricants, 2001, 28(3): 13–18.
4. TAO Fei. The study on hydrolytic stability of ester oil [J]. Technology Wind, 2011, (17): 77–77.