

УДК 621.892.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МОТОРНЫХ МАСЕЛ**Резеткин Алексей Дмитриевич¹**, курсант*e-mail:* nightlyflare@gmail.com**Матвеев Юрий Иванович¹**, профессор кафедры «Эксплуатация судовых энергетических установок»*e-mail:* matveeveseu@mail.ru¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В настоящей работе рассмотрены современные методы повышения эксплуатационных свойств масла, а также улучшение масляных систем двигателей в различных транспортных системах. Представлены схемы автоматизации масляных систем и описание патентов. Также осуществлен патентный обзор, в которых описывались различные пакеты присадок, которые улучшают свойства масел, чтобы они соответствовали современным нормам для современных двигателей внутреннего сгорания, а также регенерацию масла, для сохранения мировой экологии и денежной экономии, ведь масло составляет большую статью расходов.

Ключевые слова: масло, присадки, судовая система смазывания, патенты пакетов присадок, улучшение свойств масла, двигатель.

INCREASING THE PERFORMANCE PROPERTIES OF MOTOR OILS**Aleksey D. Rezetkin¹**, Cadet*e-mail:* nightlyflare@gmail.com**Yury I. Matveev¹**, Professor of the Department «Operation of Marine Power Plants»*e-mail:* matveeveseu@mail.ru¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. This paper discusses modern methods for increasing the performance properties of oil, as well as improving the oil systems of engines in various transport systems. Schemes for automating oil systems and a description of patents are presented. A patent review was also carried out, which described various additive packages that improve the properties of oils so that they meet modern standards for modern internal combustion engines, as well as oil regeneration, to preserve the global ecology and save money, because oil is a large expense item.

Keywords: oil, additives, marine lubrication system, additive package patents, improving oil properties, engine.

Введение

Многовековое развитие человечества идет в ногу со временем развития науки. Человечество всегда думало, как облегчить свою непростую жизнь, изобретая для себя различные инструменты для облегчения труда и эффективного достижения своих целей. Углубляясь в историю, можно перечислить множество изобретений, но главное изобретение человечества можно считать двигатель внутреннего сгорания. С помощью двигателя человек стал «всемогущим». Двигатель позволил выполнять нереальные до недавнего времени задачи. Перевозки тяжелых грузов, преодоление дальних расстояний, покорение небесного пространства, водных просторов мира. Можно перечислять много отраслей, который открыл двигатель.

С появлением двигателя, требовались и ресурсы для его работы. Главные ресурсы для двигателя — это топливо и масло. Без масла долгая и надежная работа двигателя невозможна. Масло как кровь для человека, жизненно необходимая жидкость. Оно смазывает движущие детали в моторе, не допуская сухого трения, вследствие которого появляется износ, задиры, заклинивание деталей. Если продолжить сравнение масла с кровью человека, то можно сказать, что, как и кровь течет по венам, так и масло течет по каналам в собственной масляной системе.

Для разных двигателей существуют разные масляные системы [1]. Так как двигатели используются в совершенно разных условиях, для них требуются и специально устроенные системы смазки. Например, для судовых дизелей, к масляной системе применяют особые требования, такие как раздвоение фильтров на основной и запасной, насосы маслопрокачки перед пуском, раздвоение основных насосов, так как судовой двигатель может и должен работать очень продолжительное время без остановки. Ну и соответственно, для других сфер применения двигателей, применяют и другие модификации систем смазывания.

По мере развития двигателя внутреннего сгорания, требуются и усовершенствования компонентов двигателя. Развитие получили и системы смазывания. Начали применяться сепараторы для лучшей очистки масла, магнитное очищение масла. С последующим развитием очистки появилось и применение ультразвука. Нынешняя тенденция развития подразумевает собой автоматизацию систем. Применение электрических датчиков и приспособлений позволяют эффективно управлять системой смазывания. Это наилучшим способом сказывается на предотвращении износа механизмов. Система автоматизации позволяет в автоматическом режиме управлять масляной системой без участия человека. Ведь половина аварийных ситуаций возникала из-за человеческого фактора. Некомпетентность персонала приводила к недоусмотрению за работой двигателя и соответственно к поломкам.

Развитие систем смазывания двигателя требует и развития качества масла. Современные двигатели стали более совершенными, мощными и более требовательными к расходникам. Масло должно обладать свойствами нужными для надежной работы двигателя.

Моторные масла имеют множество эксплуатационных свойств, требующихся для работы двигателя. Существуют:

- Общие физико-химические свойства (вязкость, стабильность, эмульсируемость, пенообразование, коррозионное действие и др.)
- Смазочные свойства (противоизносные и антифрикционные)
- Тепловые свойства (теплоемкость и теплопроводность)

Под вязкостно-температурным свойствам масел подразумевают отношение вязкости при температуре, обычно задающихся в пределах от 0°C до 50°C, к вязкости при температуре 100°C, соответственно, чем меньше величина отношения, тем лучше вязкостно-температурные свойства масла.



Пенообразование масла – это негативное свойство масла, получаемое из-за того, что в процессе работы двигателя и движущихся деталей в нем, происходит насыщение масла воздухом. Склонность масла к вспениванию, можно сказать, пропорциональна к вязкости масла – чем масло «тяжелее», т.е. более вязкое, густое, тем больше склонность к пенообразованию. Это объясняется тем, что густое масло имеет свойство прочнее удерживать пузырьки воздуха в себе из-за своей густоты и сохранять устойчивость пенообразования. Для примера можно привести сравнение, масло марки SAE 10 практически не образует пены, а такие сорта как SAE 50 и еще «тяжелее» обладают свойством удержания воздуха.

Коррозионность масел обуславливается тем, что при использовании топлив с высоким содержанием серы в масле образуются соединения серы, которые обладают высокой коррозионной активностью. Органические кислоты особо не играют роли для стали и чугуна, однако, двигатель состоит также и из других цветных металлов, а в частности большое разрушительное влияние оказывается на свинец, входящий в состав свинцовистой бронзы, из которой чаще всего изготавливают шатунные и коренные подшипники коленчатого вала.

В мире существуют разные виды масел [2], которые объединяются в подгруппы: синтетические и минеральные масла.

Минеральные масла, в своем роде, являются продуктом перегонки нефтепродуктов. Технология получения минеральных масел подробно изучена и очень просто в производстве, отсюда получается, что минеральные масла относительно дешевы. В натуральном виде минеральные масла практически не используются в машиностроении, так как, свойства минеральных масел будут работать только в идеальных «комнатных» условиях, а при отклонении данных значений будут «портиться». В них добавляют существенное количество присадок, которые позволяют использовать масла в различных условиях.

Синтетические масла получают в результате синтеза различных молекул. Это продукт «человеческого ума». Он относительно дорог в производстве, это обуславливается дороговизной сырья и сложностью технологического процесса. К слову, некоторые синтетические масла немного уступают минеральным, но в большинстве случаев только превосходят минеральные. Идею синтетических масел можно объяснить экономической составляющей. Они очень хорошо экономят запасы мировой нефти, так как сделаны не из нефти.

Прежде всего, минеральные и синтетические масла отличаются на молекулярном уровне. Молекулы «синтетики» синтезируются с заданными свойствами, а молекулы минерального масла создала сама природа. Минеральные масла «моют» отложения на деталях постепенно, а синтетические масла благодаря высокой текучести «соскабливают» отложения с деталей двигателя, которые могут забивать сетки фильтров и маслопроводы. Поэтому для них нужна и подходящая масляная система.

Чтобы объединить преимущества минеральных масел и синтетических, начали применять полусинтетические масла. Это масло результат смешивания минерального и синтетического масла в пропорциях 30-50% синтетического масла и 50-70% минерального масла. Полусинтетика обладает большей стабильностью, чем минеральное масло, но уступает синтетическому, однако при определенных условиях его стоит предпочесть синтетике.



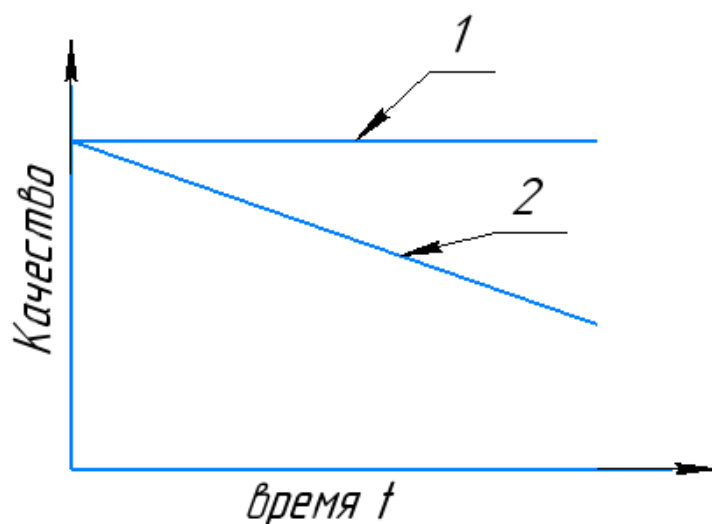


Рисунок 1 – Наглядный график сравнения «старения» минерального и синтетического масла:
1 – синтетическое масло; 2 – минеральное масло

В первую очередь масло должно обладать определенной вязкостью, которая нужна для двигателя. Также масло должно иметь свойство очищать поверхности деталей и защищать от нагара. В современных маслах, для достижения нужных свойств, применяют различные присадки – добавки, которые улучшают свойства масел. Присадки бывают разные, для разных задач.

Вязкостно-загущающие присадки, моющие присадки, противоизносные присадки, ингибиторы окисления (антиокислительные присадки), ингибиторы коррозии, антипенные присадки, депрессорные присадки [3], именно эти присадки получили большое развитие в моторной отрасли. Они позволяют добиться нужных свойств масла. Поднять уровень вязкости, увеличить моющие свойства или добиться улучшения противоизносных свойств. Состав присадок может быть разным, все зависит от требований и условий работы двигателя. Этот список присадок мы рассматриваем в данной научной работе.

Добавление присадок в смазочные масла уже не ново, идея родилась еще в далеком прошлом. В 1867 году ученые из США С.Д. Еames и С.А. Seely в своем патенте описали добавление натурального каучука в малых количествах [4]. Проведены опыты, которые доказали, что даже такие простые и несовершенные присадки способны улучшить масло.

Таблица 1. Влияние каучука на вязкостные свойства масла

Масло	Вязкость в сСт при температуре, °С		Индекс вязкости
	37,8	98,9	
Минеральное масло	17,6	4,1	100
Добавление 0,6% каучука	24,0	5,4	143
Добавление 1,2% каучука	48,0	9,4	146

На рынке существуют множество присадок повышающих свойства масел, в нынешнее время, производители масел уже изначально при изготовлении автомобильных масел уже используют различные пакеты присадок, то есть добавляют смесь присадок для получения масла для использования в конкретных условиях эксплуатации.

Например, давно существуют на рынке присадки такие как «Паратон», «Акрилоид», «Сантодекс», которые повышают индекс вязкости масла, они хоть уже и давно разработаны, но не потеряли своей актуальности.

Таблица 2. Технические условия на товарные присадки, повышающие индекс вязкости

Показатели	Паратон	Акрилоид 150	Акрилоид 750	Сантодекс
Плотность	0,8814	0,8887	0,8887	0,895
Вязкость в сСт				
При 37,8°С	11,565	5,720	4,992	6,240
При 98,9°С	661,4	644,8	665,0	395,2
Температура °С				
Вспышки	224	204,4	204,4	170,7
Застывания	-1	-7	-7	-4

Антифрикционные присадки нужны для снижения и стабилизированные коэффициента трения, другими словами, они повышают маслянистость. В качестве антифрикционных принимают вещества с поверхностной активностью, такие как природные жиры, жирные кислоты, их эфиры, соли и другие. Эти вещества, а именно их молекулы, адсорбируясь на поверхности трущихся деталей препятствуют непосредственному контакту.

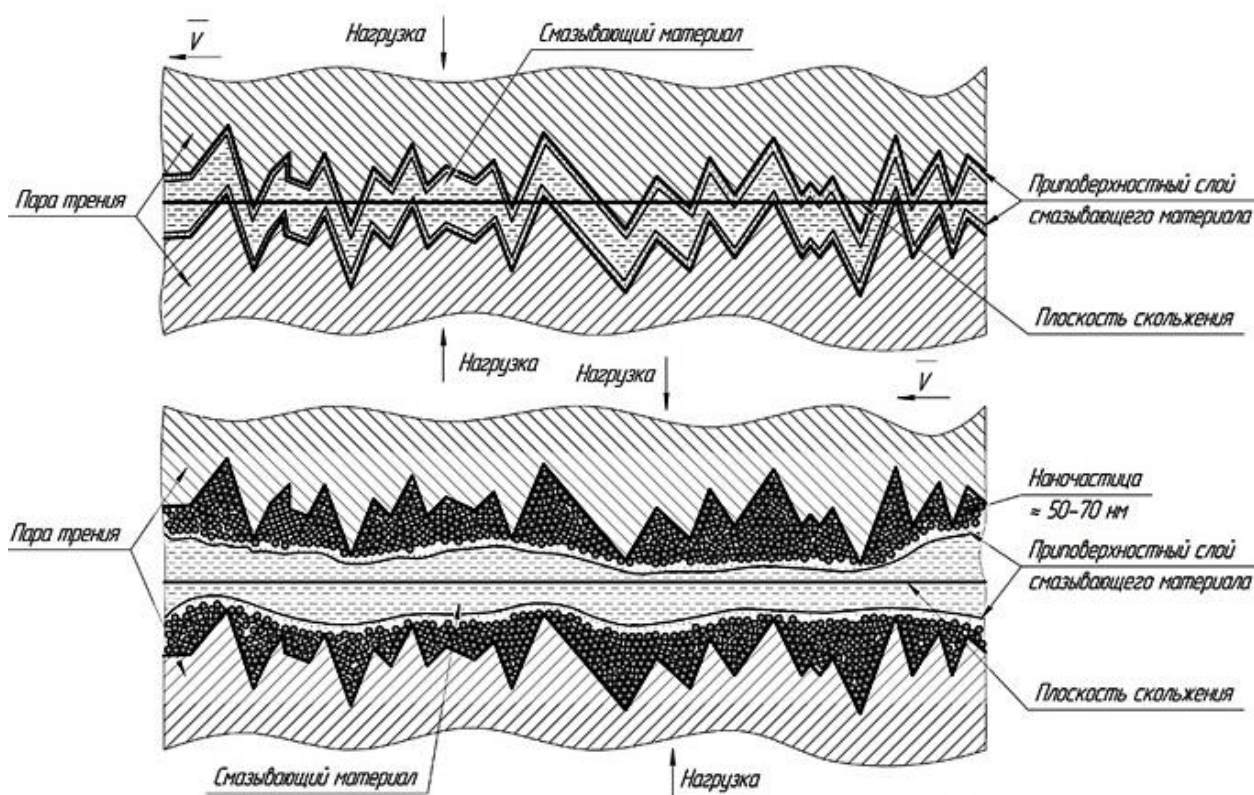


Рисунок 2 – Принцип работы противоизносных присадок

Также в этой научной статье мы рассмотрели и научные патенты о присадках в масло. Ученые пытаются придумать новые способы улучшения свойств масел, а также и способы регенерации масла, ведь прогресс прогрессом, а экологию нашей планеты нужно беречь, к тому же масло играет немаловажные экономические расходы для владельцев двигателей.

В наше время, не совсем корректно понимается назначение и функции присадок к маслам. Существует мнение, что присадки, содержащиеся в масле, имеют большее значение, чем качество самого масла. Это неправильное общественное мнение, которое не может существовать. Масло — это база, фундамент, к которому добавляют присадки для получения определенных свойств, требующих для работ в условиях, в которых нужно выполнять наши задачи, словно дом, который начинается с фундамента. Некоторые

присадки, добавленные к маслу, не могут выполнять свою функцию, если масло не будет подготовлено, очищено или может быть так, что масло вообще не будет подходить для тех или иных присадок.

Можно сказать, что назначением присадок к моторному маслу является усиление свойств хорошо очищенных, высококачественных масел, однако они не могут быть панацеей, и компенсировать плохую очистку масла и плохое его качество.

Все современные моторные масла содержат в своем составе пакет (набор) присадок, содержание которых суммарно может достигать 20%.

Мир масел и присадок очень интересен, не хватит даже целой книги подробно описать механизм работы, структуру строения молекул присадок, ведь за каждым названием присадки стоят множество различных молекул со своими свойствами, достоинствами и недостатками. Разные авторы по-разному описывают все присадки, кто-то разделяет их по подгруппам, кто-то объединяет их, так как некоторые присадки могут обладать и смежными функциями. Точно можно сказать, что присадки — это сложный и необходимый механизм для обеспечения прогресса человечества, ведь без определенных присадок масло не сможет выполнять свои функции, без масла не смогут выполнять свои функции и различные механизмы, двигатели, но, а без двигателей и механизмов человечество вряд ли добьется своих целей.

Заключение

Данная научная статья описывает важность системы смазывания и особую важность ее развития. Ведь прогресс не стоит на месте и двигатель внутреннего сгорания, хоть и пережил столько много лет, без него не может быть дальнейшего развития других отраслей деятельности людей, и поэтому двигатель нужно развивать дальше и соответственно развивать его системы. В статье описаны разные методы улучшения систем, но особый упор был сделан на применении присадок.

Список литературы:

1. А.Ф. Гогин, Е.Ф. Кивалкин, А.А. Богданов Судовые дизели. - 4-е изд. - Москва: "Транспорт", 1988. - 439 с.
2. Масла и составы против износа автомобилей / В.М. Школьников, Ю.Н. Шехтер, А.А. Фуфаев и др. – М.: Химия, 1988. – 96 с.
3. Сомов, В.А. Смазка машин и механизмов (особенности смазки деталей дизелей) / В.А. Сомов // Трение, износ, смазка : электронный журнал. – URL: www.tribo.ru. – Дата публикации: Март 2009
4. Georgi, Carl W. Motor Oils and Engine Lubrication / Carl W. Georgi. – New York, USA: Reinhold Publishing Corporation, 1950. – 514 с.

