

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14232036>

Эргашев Ш.Т. (магистрант)

Абдуманноев З.А. (магистрант)

Научный руководитель: доц, к.т.н.

Муминджанов Н.М

Надежная и бесперебойная работа автомобилей во многом зависит от качества и правильного подбора нужного ассортимента смазочных материалов и установления оптимальных сроков их службы. Условия работы масла в автомобильных двигателях являются тяжелыми, так как масла подвергаются действию температур в широком диапазоне от минус 25 до 250 °С, больших давлений и нагрузок, достигающих до 100 мПа. При этом, масло претерпевает глубокие химические превращения, подвергается окислению и загрязнению различного рода механическими примесями[1]. В настоящей работе было испытано синтетическое моторное масло марки 10W-40 «Prista Ultra TD», отвечающее требованиям спецификации MAN 3277. Выбор соответствующего сорта масла и определение предельно-допустимых значений качества моторного масла в условиях эксплуатации следует рассматривать в непосредственной связи с его эксплуатационными свойствами. Предельно допустимые значения показателей работавшего масла, по которым можно дать предварительную оценку, приведены в официальной инструкции – РД 37,001,019-84 «Методика диагностирования технического состояния автомобильных дизельных двигателей по показателям работавшего масла» (табл. 1).

Таблица 1

Предельно допустимые значения показателей работавшего масла

| Показатели | Значение показателей масла |
|---|----------------------------|
| Изменение вязкости, % , прирост/снижение | 40/30 |
| Содержание примесей, нерастворимых в бензине, %, не более | 3,0 |
| Щелочное число, мг КОН/г, не менее | 1,2(В), 2,0(Г), 2,5(Д)* |
| Снижение температуры вспышки, С, не ниже | 170 |
| Содержание воды, %, не более | 0,3 |
| Содержание топлива %, не более | 0,8 |
| Диспергирующие свойства по методу | 0,3 |

| | |
|---|------------|
| масляного пятна, усл. ед., не менее | |
| Оптическая плотность, усл. ед., не более | 1,0 |

Примечание: *Масло группы В,Г,Д

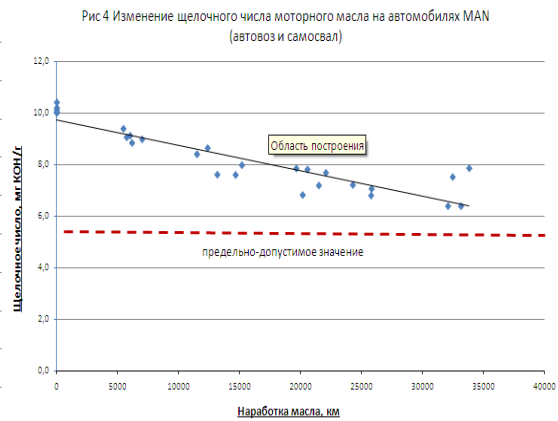
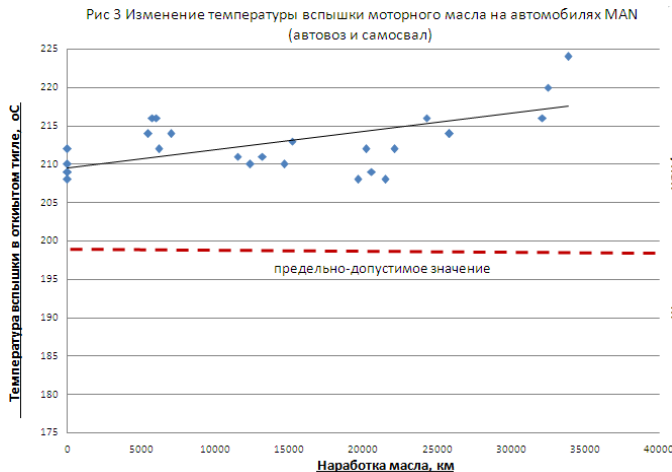
Исследования изменений физико-химических показателей моторного масла проводились путем определения кинематической вязкости при 100 °С, щелочного числа, водородного показателя, температуры вспышки и концентрации продуктов износа деталей двигателя в работающем масле: железа -Fe, алюминия - Al, меди - Cu, хрома - Cr, кремния - Si и олова - Sn . Нарботка моторных масел на подконтрольных автомобилях MAN составила до 35000 км. Предельно-допустимые значения физико-химических показателей отработавших моторных масел приняты по данным [2].

Вязкость. Согласно литературным источникам [2, 3] прирост вязкости масла для дизельных двигателей допускается до 35%, а снижение - до 20 %. Вязкость свежего масла залитого в двигателе автомобилей изменяется в пределах 13,5 -14,3 мм²/с. Как видно из приведенных данных (рис. 1), значения кинематической вязкости масел при 100 °С в диапазоне их наработки до 35000 км не выходили за пределы допустимого значения. Максимальное возрастание вязкости масла на 17% отмечено только в одном случае, при наработке 29194км. Запредельное снижение вязкости масла также не выявлено. Это свидетельствует о том, что в исследованном диапазоне наработки вязкость масла выдержала испытание, т.е. не превышала допустимые пределы. Кроме того, топливная аппаратура двигателей работала исправна.

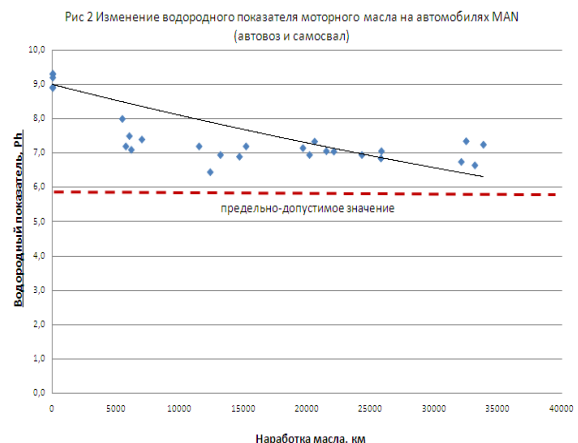
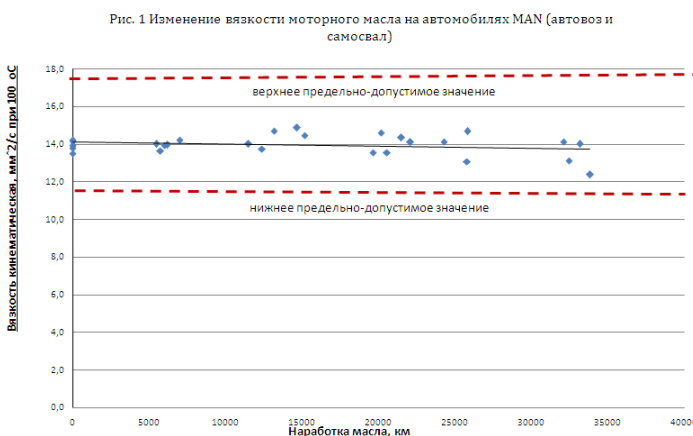
Водородный показатель. В процессе работы двигателя в масле накапливаются кислые продукты. Часть кислых продуктов нейтрализуются щелочными присадками. Другие кислые продукты в масле не нейтрализуются м тем самым повышают его кислотность. Повышение кислотности масла может привести к увеличению его коррозионной агрессивности. Изменение кислотности масла контролируют измерением водородного показателя (рН). Значения водородного показателя свежих исследованных масел находились в пределах 8,8-9,3 единиц (рис 2.). Максимальное снижение водородного показателя до 6,6 единиц наблюдалось при наработке масла 29194 км . Предельно-допустимое значение водородного показателя не ниже 4,5 единиц.

Температура вспышки. Контроль этого показателя связано с тем, что в процессе работы двигателя из-за окисления и термоокисления масла его температура вспышки будет постепенно повышаться. В случае попадания в масло жидкого топлива температура вспышки может резко снизиться. Температура вспышки свежих моторных масел составила 208-217 °С. В процессе эксплуатации автомобилей температуры вспышки масла (рис 3.) изменилась в основном в сторону повышения. Значения температуры вспышки масла находились в пределах допустимого [2, 4]..

Щелочное число. В процессе работы двигателя из-за окисления и термоокисления масла в нем постепенно накапливаются кислые продукты. Для



нейтрализации образующихся кислых продуктов в масло добавляют присадки, повышающие его щелочность. Щелочное число является одним из важных показателей, определяющих ресурс масел. Согласно литературным источникам снижение щелочного числа в масле допускается до 50% от щелочного числа свежего масла [2, 5]. Значения щелочного числа свежих исследованных масел находились в пределах 10,0 -10,3 мг КОН/г. Результаты анализа показали (рис. 4.), что при



наработке масел от 0 до 35000 км их щелочное число снизилось до 6,2 мг КОН/г при допустимом его значении не ниже 5,0 мг КОН/г.

Таким образом, по показателям вязкости, температуры вспышки, щелочного числа и водородного показателя масло за подконтрольный период эксплуатации

значения не выходили за допустимые пределы. На основании проведенных исследований анализов и обработки результатов испытаний можно рекомендовать замену масла марки 10W-40 «Prista Ultra TD» на автомобилях MAN производить через 25000 км +10%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Резников В. «Моторные масла. Секреты выбора и применения» М.: ООО «ФорсАрт», 2002
2. РД 37,001,019-84 «Методика диагностирования технического состояния автомобильных дизельных двигателей по показателям работавшего масла»
3. ГОСТ 31391-2009 Метод определения кинематической вязкости и расчет динамической вязкости.
4. ГОСТ 4333-87 (СТ СЭВ 5469-86) Метод определения температуры вспышки и воспламенения в открытом тигле.
5. ГОСТ 11362-96 Метод определения щелочного числа потенциометрическим титрованием.