



Директор ООО «Т-Motors»

А.С. Пономарев

24 октября 2019 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ

По сравнению эффективных показателей двигателя внутреннего сгорания при использовании различных видов моторных масел.

В рамках задач сравнения смазывающих свойств моторного масла Akkora со смазывающими свойствами масел других популярных производителей, был выбран способ сравнения эффективных показателей двигателя внутреннего сгорания при использовании различных марок моторных масел.

В данной работе были проведены сравнения смазывающих свойств масел Akkora PRO XD 5W30 и Motul 8100 X-clean 5W30, а также Akkora PRO C3 5W40 и Idemitsu SN/CF 5W40. Все масла полная синтетика.

Для проведения этой работы был подготовлен двигатель ВАЗ 21127 и установлен на моторный стенд. Также была проведена индивидуальная настройка системы управления двигателем с целью получения оптимальных эффективных показателей. К началу проведения исследования двигатель отработал 10 часов в различных режимах. В качестве топлива использовался бензин Аи-95 Евро5 Киришского НПЗ.

В двигатель по очереди заливалось одно из тестируемых масел. Сначала снималась внешняя скоростная характеристика. Показатели крутящего момента, мощности и часового расхода топлива фиксировались через каждые 500 оборотов от 2000 до 6000 об/мин. Затем снимались нагрузочные характеристики при 2500 и 4500 об/мин. После чего вычислялся удельный расход топлива для каждой режимной точки, который позволял оценить КПД двигателя в каждой из этих точек. Результаты испытаний и сравнения показателей приведены ниже.

1. Сравнение эффективных показателей двигателя при использовании моторных масел группы вязкости 5W40 Akkora и Idemitsu.

Таблица 1– Внешняя скоростная характеристика двигателя, масло Idemitsu

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
2000	125	35,60	26,18	0,93	9,90	283,6
2500	141	50,20	36,91	0,94	13,75	279,4
3000	133	56,83	41,78	0,86	16,90	303,4
3500	150	74,77	54,98	0,86	21,60	294,7
4000	160	91,15	67,02	0,86	26,00	291,0
4500	162	103,82	76,34	0,86	29,60	290,8
5000	154	109,66	80,63	0,86	32,50	302,3
5500	156	122,20	89,85	0,86	35,40	295,5
6000	148	126,47	92,99	0,86	37	298,4

Таблица 2– Внешняя скоростная характеристика двигателя, масло Akkora

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
2000	125	35,60	26,18	0,93	9,82	281,3
2500	142	50,56	37,18	0,94	13,80	278,4
3000	135	57,68	42,41	0,86	17,20	304,2
3500	152	75,77	55,71	0,86	21,86	294,3
4000	161	91,72	67,44	0,86	26,10	290,3
4500	164	105,11	77,28	0,86	29,92	290,4
5000	155	110,37	81,16	0,86	32,66	301,8
5500	156	122,20	89,85	0,86	35,40	295,5
6000	148	126,47	92,99	0,86	37	298,4

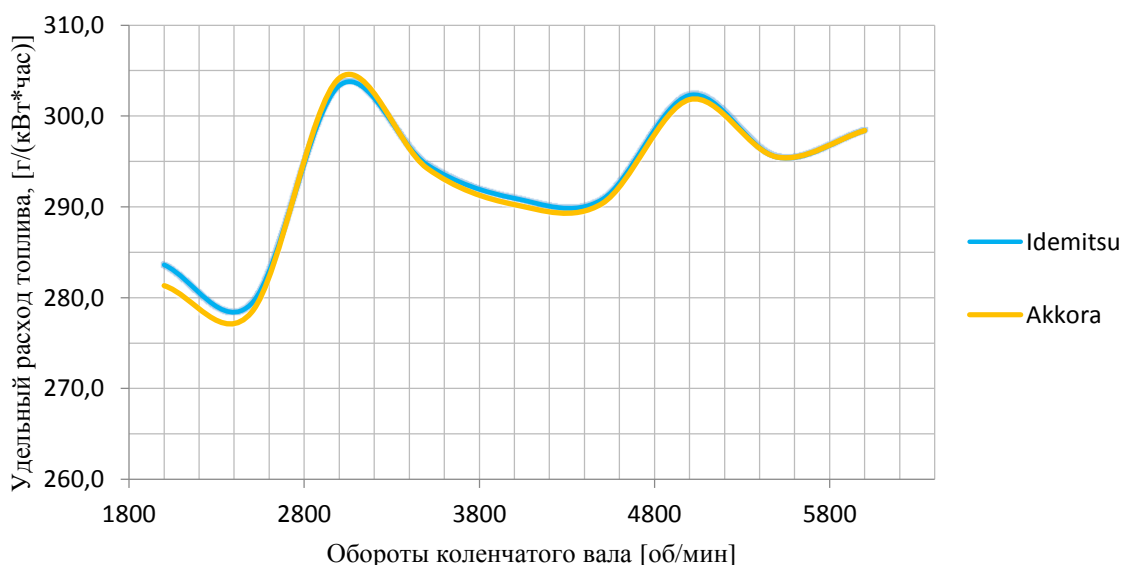


Рисунок 1 – Зависимость удельного расхода топлива от оборотов коленчатого вала

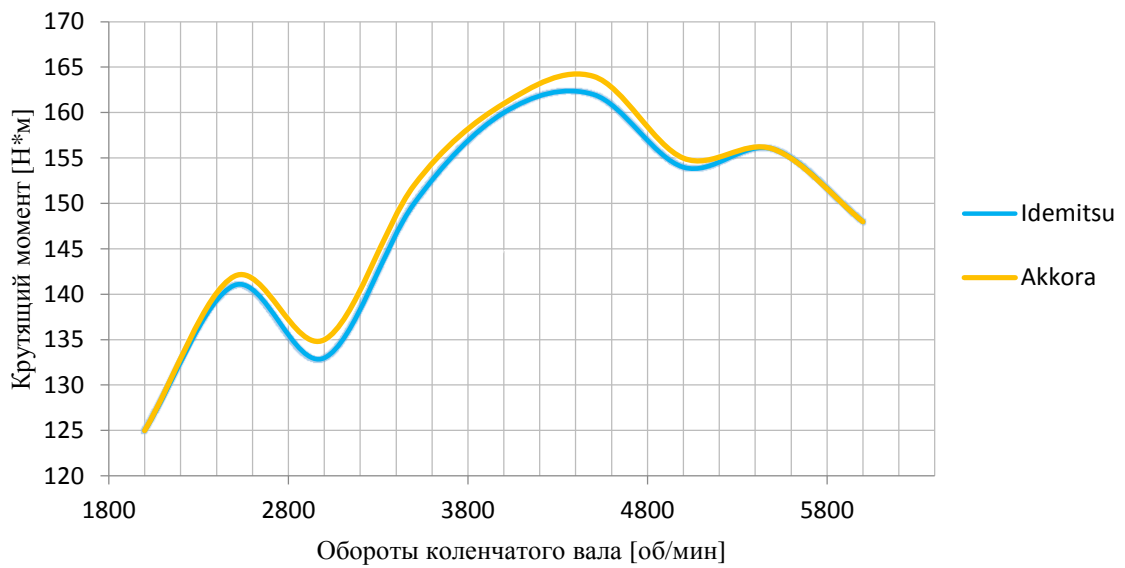


Рисунок 2 – Зависимость крутящего момента от оборотов коленчатого вала

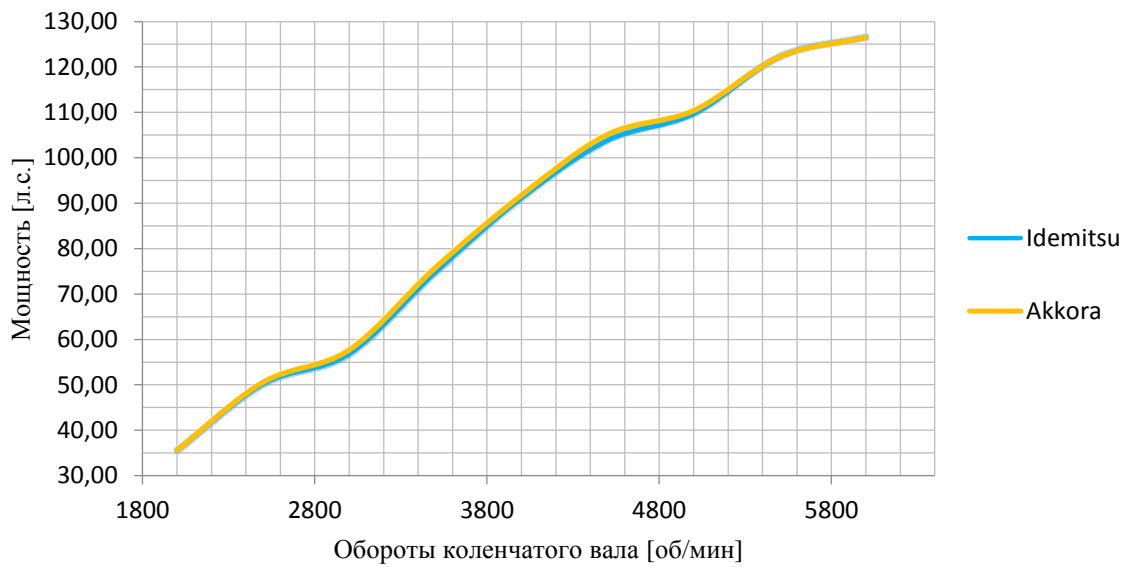


Рисунок 3 – Зависимость мощности от оборотов коленчатого вала

Таблица 3 – Нагрузочная характеристика двигателя при частоте вращения коленчатого вала 2500 об/мин, масло Idemitsu

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
2500	140	49,85	36,65	0,94	13,70	280,3
2500	120	42,73	31,42	0,98	11,18	266,9
2500	100	35,60	26,18	1,04	9,40	269,3
2500	80	28,48	20,94	1,04	7,73	276,8
2500	60	21,36	15,71	1,04	6,20	296,0
2500	40	14,24	10,47	1,04	4,72	338,0
2500	20	7,12	5,24	1,04	3,46	495,6
2500	5	1,78	1,31	1,04	2,50	1432,4

Таблица 4 – Нагрузочная характеристика двигателя при частоте вращения коленчатого вала 2500 об/мин, масло Akkora

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
2500	140	49,85	36,65	0,94	13,60	278,3
2500	120	42,73	31,42	0,98	11,10	265,0
2500	100	35,60	26,18	1,04	9,24	264,7
2500	80	28,48	20,94	1,04	7,50	268,6
2500	60	21,36	15,71	1,04	6,04	288,4
2500	40	14,24	10,47	1,04	4,60	329,5
2500	20	7,12	5,24	1,04	3,25	465,5
2500	5	1,78	1,31	1,04	2,40	1375,1

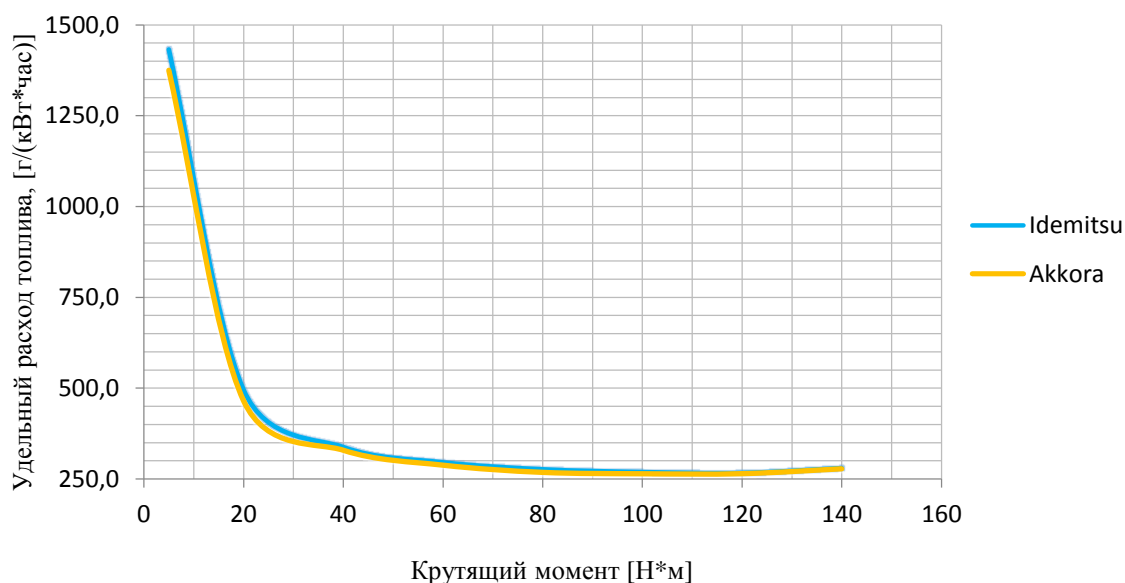


Рисунок 4 – Зависимость удельного расхода топлива от крутящего момента на частоте вращения коленчатого вала 2500 об/мин

Таблица 5 – Нагрузочная характеристика двигателя при частоте вращения коленчатого вала 4500 об/мин, масло Idemitsu

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
4500	160	102,54	75,40	0,86	29,60	294,4
4500	140	89,72	65,97	0,86	25,65	291,6
4500	120	76,91	56,55	0,92	21,00	278,5
4500	100	64,09	47,12	0,96	17,82	283,6
4500	80	51,27	37,70	0,97	14,60	290,5
4500	60	38,45	28,27	1,00	12,10	321,0
4500	40	25,64	18,85	1,00	9,14	363,7
4500	20	12,82	9,42	1,00	6,70	533,2

Таблица 6 – Нагрузочная характеристика двигателя при частоте вращения коленчатого вала 4500 об/мин, масло Akkora

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
4500	160	102,54	75,40	0,86	29,40	292,4
4500	140	89,72	65,97	0,86	25,70	292,2
4500	120	76,91	56,55	0,92	20,90	277,2
4500	100	64,09	47,12	0,96	17,80	283,3
4500	80	51,27	37,70	0,97	14,60	290,5
4500	60	38,45	28,27	1,00	11,62	308,2
4500	40	25,64	18,85	1,00	8,80	350,1
4500	20	12,82	9,42	1,00	6,49	516,5

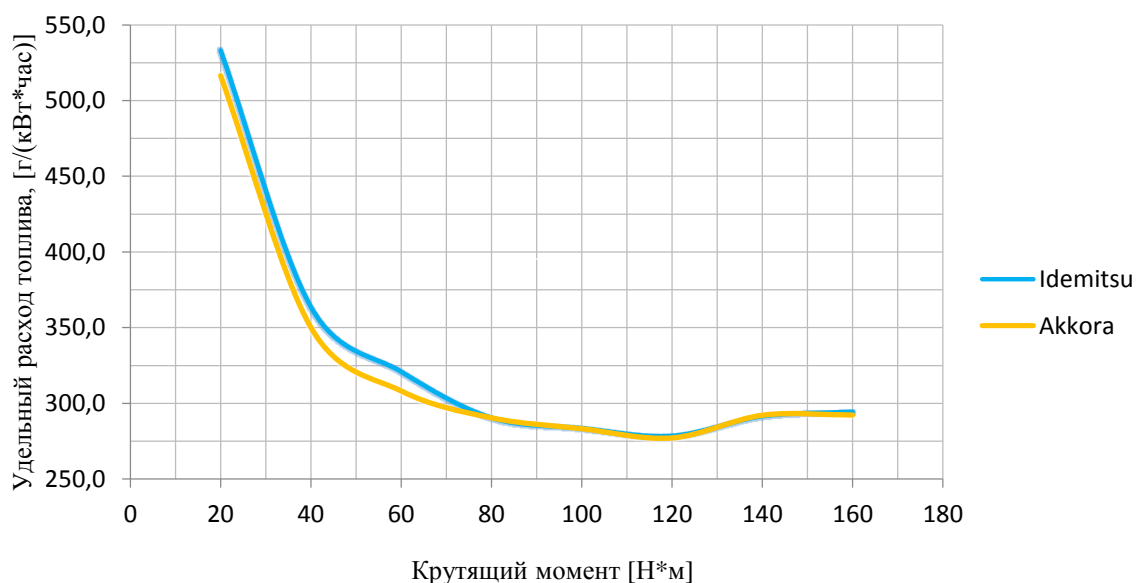


Рисунок 5 – Зависимость удельного расхода топлива от крутящего момента на частоте вращения коленчатого вала 4500 об/мин

1. Сравнение эффективных показателей двигателя при использовании моторных масел группы вязкости 5W30 Akkora и Motul.

Таблица 7– Внешняя скоростная характеристика двигателя, масло Motul

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
2000	126	35,89	26,39	0,93	9,90	281,4
2500	141	50,20	36,91	0,94	13,77	279,8
3000	133	56,83	41,78	0,86	17,00	305,1
3500	150	74,77	54,98	0,86	21,60	294,7
4000	160	91,15	67,02	0,86	25,90	289,8
4500	163	104,46	76,81	0,86	29,80	291,0
5000	154	109,66	80,63	0,86	32,60	303,2
5500	156	122,20	89,85	0,86	35,50	296,3
6000	148	126,47	92,99	0,86	37,5	302,4

Таблица 8– Внешняя скоростная характеристика двигателя, масло Akkora

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
2000	125	35,60	26,18	0,93	9,84	281,9
2500	142	50,56	37,18	0,94	13,80	278,4
3000	135	57,68	42,41	0,86	17,08	302,0
3500	152	75,77	55,71	0,86	21,60	290,8
4000	161	91,72	67,44	0,86	25,80	286,9
4500	164	105,11	77,28	0,86	29,80	289,2
5000	155	110,37	81,16	0,86	32,50	300,3
5500	156	122,20	89,85	0,86	35,50	296,3
6000	148	126,47	92,99	0,86	37,5	302,4

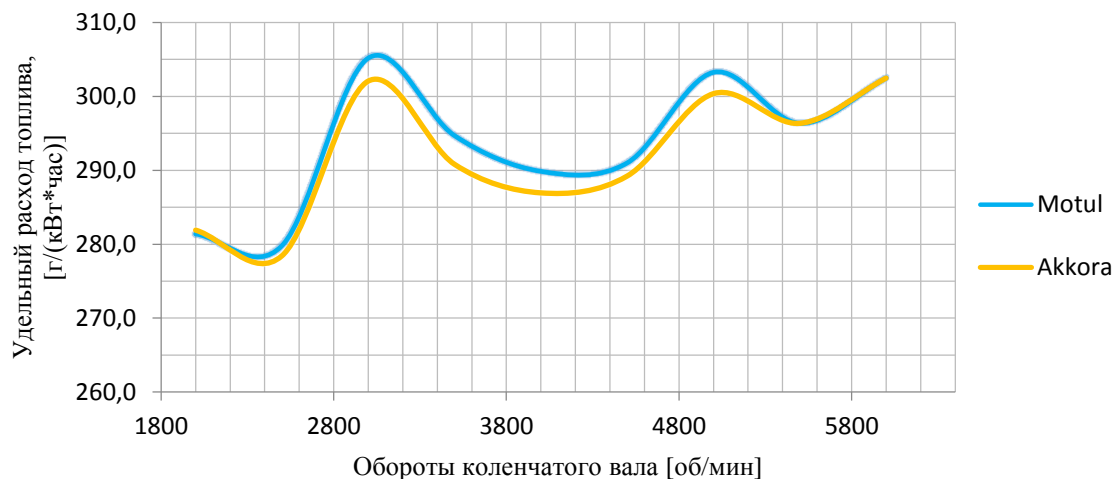


Рисунок 6 – Зависимость удельного расхода топлива от оборотов коленчатого вала

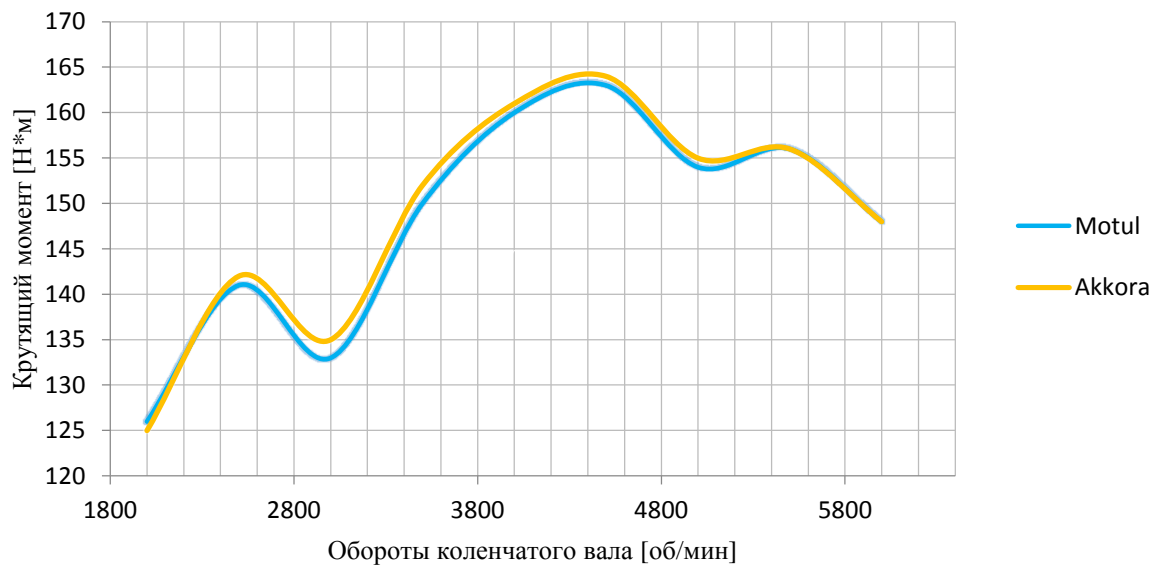


Рисунок 7 – Зависимость крутящего момента от оборотов коленчатого вала

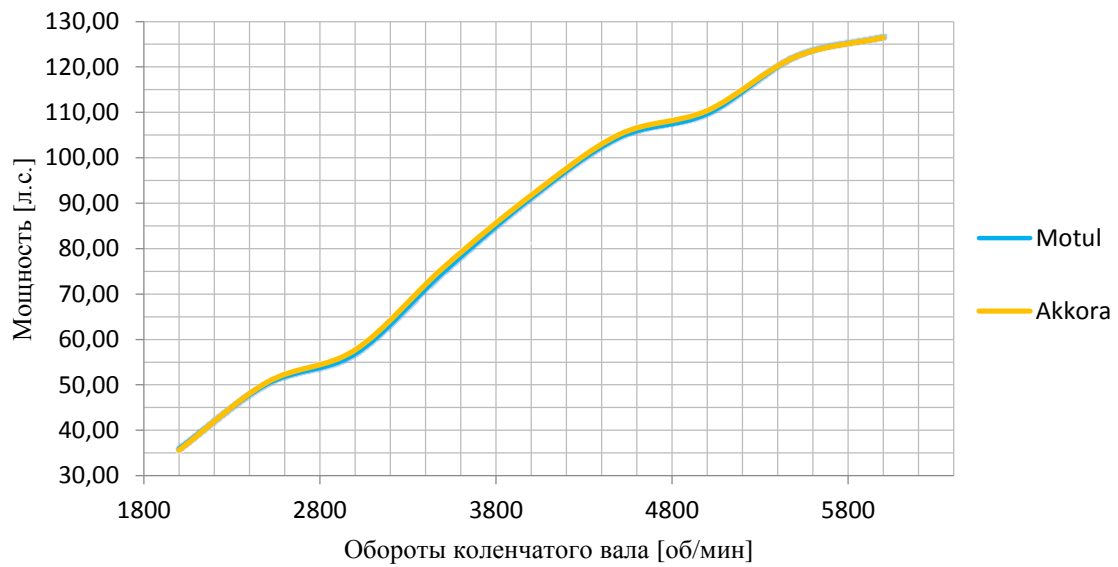


Рисунок 8 – Зависимость мощности от оборотов коленчатого вала

Таблица 9 – Нагрузочная характеристика двигателя при частоте вращения коленчатого вала 2500 об/мин, масло Motul

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
2500	140	49,85	36,65	0,94	13,70	280,3
2500	120	42,73	31,42	0,98	11,35	271,0
2500	100	35,60	26,18	1,04	9,60	275,0
2500	80	28,48	20,94	1,04	7,90	282,9
2500	60	21,36	15,71	1,04	6,30	300,8
2500	40	14,24	10,47	1,04	4,80	343,8
2500	20	7,12	5,24	1,04	3,42	489,9
2500	5	1,78	1,31	1,04	2,45	1403,7

Таблица 10 – Нагрузочная характеристика двигателя при частоте вращения коленчатого вала 2500 об/мин, масло Akkora

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
2500	140	49,85	36,65	0,94	13,60	278,3
2500	120	42,73	31,42	0,98	11,34	270,7
2500	100	35,60	26,18	1,04	9,30	266,4
2500	80	28,48	20,94	1,04	7,63	273,2
2500	60	21,36	15,71	1,04	6,16	294,1
2500	40	14,24	10,47	1,04	4,70	336,6
2500	20	7,12	5,24	1,04	3,37	482,7
2500	5	1,78	1,31	1,04	2,38	1363,6

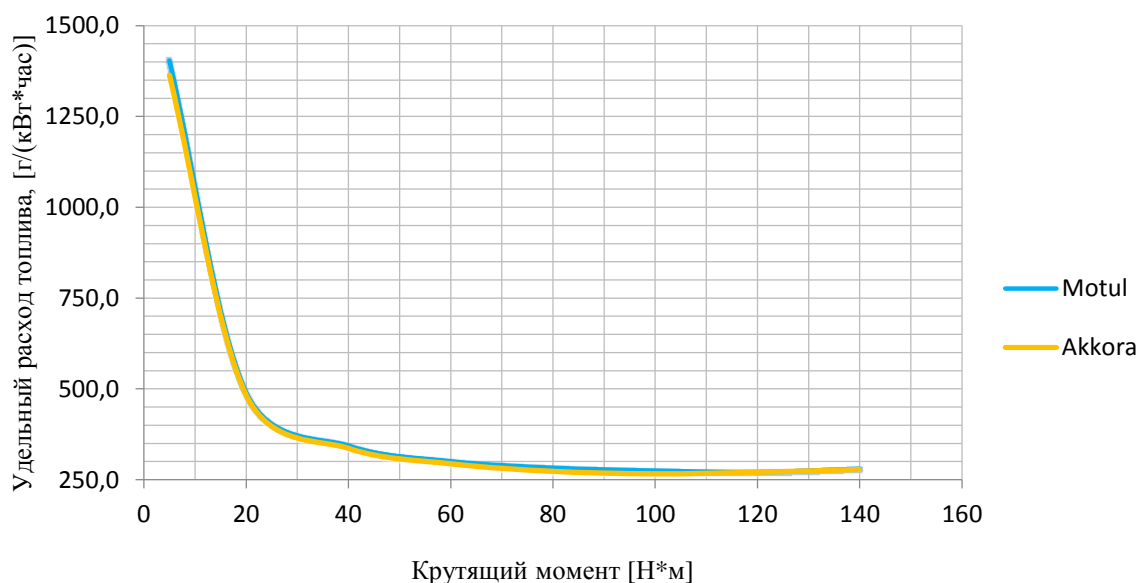


Рисунок 9 – Зависимость удельного расхода топлива от крутящего момента на частоте вращения коленчатого вала 2500 об/мин

Таблица 11 – Нагрузочная характеристика двигателя при частоте вращения коленчатого вала 4500 об/мин, масло Motul

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
4500	160	102,54	75,40	0,86	29,70	295,4
4500	140	89,72	65,97	0,86	25,80	293,3
4500	120	76,91	56,55	0,92	21,37	283,4
4500	100	64,09	47,12	0,96	18,10	288,1
4500	80	51,27	37,70	0,97	15,10	300,4
4500	60	38,45	28,27	1,00	11,80	313,0
4500	40	25,64	18,85	1,00	9,30	370,0
4500	20	12,82	9,42	1,00	6,56	522,0

Таблица 12 – Нагрузочная характеристика двигателя при частоте вращения коленчатого вала 4500 об/мин, масло Akkora

Обороты коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н*м	Мощность, л.с.	Мощность, кВт	Состав топливной смеси, λ	Часовой расход топлива, л/ч	Удельный расход топлива, г/(кВт*час)
4500	160	102,54	75,40	0,86	29,70	295,4
4500	140	89,72	65,97	0,86	25,85	293,9
4500	120	76,91	56,55	0,92	21,35	283,2
4500	100	64,09	47,12	0,96	17,60	280,1
4500	80	51,27	37,70	0,97	14,70	292,4
4500	60	38,45	28,27	1,00	11,65	309,0
4500	40	25,64	18,85	1,00	9,18	365,3
4500	20	12,82	9,42	1,00	6,42	510,9

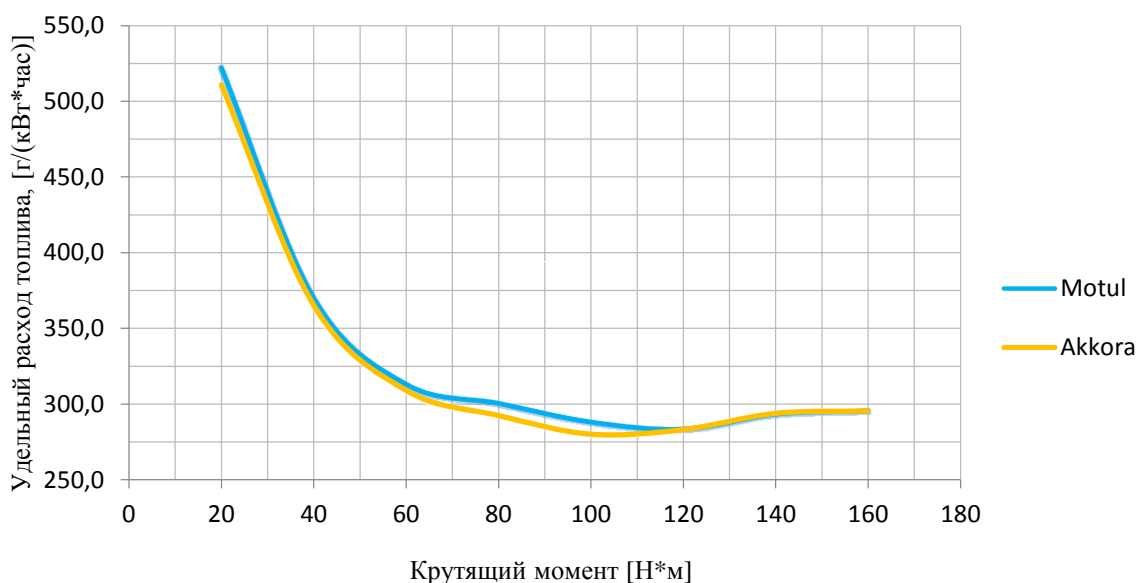


Рисунок 10 – Зависимость удельного расхода топлива от крутящего момента на частоте вращения коленчатого вала 4500 об/мин

Выводы

Сопоставляя данные об удельном эффективном расходе топлива при работе двигателя на испытываемых маслах, можно отметить его снижение на 2-3% в случае использования масла Аккога. Нагрузочные характеристики показывают, что наибольшая разница, по сравнению с другими производителями, достигается в зоне низких эффективных крутящих моментов двигателя, когда основная часть индикаторной мощности тратится на преодоление механических потерь. Очевидно, Аккога, обладая той же вязкостью, что и аналоги, снижает трение в сопрягаемых деталях двигателя. Для потребителя этот эффект будет проявляться в некотором снижении расхода топлива в режиме частичных нагрузок на двигатель.

На внешней скоростной характеристике улучшение показателей за счёт применения масла Аккога составляет 1-1,5%. В этом режиме доля механических потерь по сравнению с индикаторной мощностью двигателя не высока.

Двигатель успешно прошел испытания, масло Аккога продемонстрировало достойный результат, соответствующий объективным ожиданиям от влияния разницы смазочного материала на эффективные показатели.

Отчет подготовил инженер компании ООО «Т-Моторс»

Пикоткин В. И.



24 октября 2019г.

