АО «Энергия» —
производитель смазочных
материалов C.N.R.G.

Россия, 107497, Москва,
ул. Иркутская, д. 11/2
+7 495 510-27-74
info@cnrg-oil.ru
www.cnrg-oil.ru

Отчет о проведении эксплуатационных испытаний моторного масла C.N.R.G. N-DURO POWER 15W-40 CI-4/SL в дизельном двигателе Cummins QST-30 G самоходного землеуборочного поезда СЗП-600

21.03.2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА 3
2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ 3
3. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ 3
4. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ 4
5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ 4
6. ВЫВОДЫ 8
7. РЕКОМЕНДАЦИИ 9

1. РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА

В рамках поставки смазочных материалов торговой марки C.N.R.G. (АО «Энергия» г. Москва) в адрес компании ООО «Гарант Строй» были проведены эксплуатационные испытания моторного масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL (в сравнении с импортным продуктом канадского производства) в УТМ-2М №18 комплекса СЗП-600 №21, оснащенного двигателем Cummins QST-30 G в условиях рядовой эксплуатации.

Результаты испытаний показали, что моторное масло C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL обеспечило оптимальную работу силового агрегата Cummins QST-30 G, установленного на самоходном землеуборочном поезде СЗП-600. К предельным наработкам продукт сохранил моюще-диспергирующие, нейтрализующие и противоизносные свойства, а также имел их значительный запас, предположительно до наработки 1000 м/ч. Заявленный интервал замены в 250 м/ч подтвержден и превзойден двумя циклами испытаний.

В отчете ниже приведена подробная информация об испытаниях и сделаны выводы о соответствии масла эксплуатационным требованиям.

2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Оценить показатели работоспособности моторного масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL в дизельном двигателе Cummins QST-30 G комплекса СЗП-600.

3. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Моторное масло C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL

3.2. Испытательное оборудование: самоходный землеуборочный поезд СЗП-600, выпускаемый ОАО КЗ «Ремпутьмаш», оснащенный дизельным двигателем Cummins QST-30 G. Идентификация техники приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Машины, испытываемые в рамках Программы-методики

№ п\п	Модель	Номер	Двигатель, модель	Общая наработка на момент запуска испытаний, м/ч
1	СЗП-600 №21	УТМ-2М №18	Cummins QST-30 G	8074

Перечень испытательного оборудования и основные технические характеристики были согласованы сторонами в Программе-методике проведения эксплуатационных испытаний (приложение 2).

4. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ

4.1 Участвовавшие стороны:

АО «Энергия» — компания производитель смазочных материалов;
ООО «Гарант Строй» — эксплуатирующая организация;
ООО «МИЦ ГСМ» — независимый испытательный центр;

4.2 Условия проведения

Испытания проводились в условиях рядовой штатной эксплуатации самоходного землеуборочного поезда с 29.03.2017г. по 13.09.2017 г.

4.3 Методика проведения

Эксплуатационные испытания проводились в соответствии с требованиями Программы-методики проведения эксплуатационных испытаний (Приложение 1). Заявленная наработка по Программе-методике — 250 м/ч, фактическая — 500 м/ч.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Лабораторные испытания проводились независимым испытательным центром ООО «МИЦ ГСМ» в объеме и по методикам, согласованным в Программе-методике испытаний.

5.1 Предельные браковочные показатели моторного масла

Предельные значения браковочных показателей для работающих моторных масел представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Дизельные двигатели (пределы при пробеге 16000 км или 250 м/ч)

Показатели		**хорошо**	**обратить внимание**	**плохо**
Fe	Железо	<75	76-140	>140
Cr	Хром	<5	6-15	>15
Sn	Олово	<5	6-10	>10
Al	Алюминий	<10	11-25	>25
Cu	Медь	<30	31-60	>60
Pb	Свинец	<30	31-60	>60
Si	Кремний	<20	20-30	>30
Vis	Вязкость, 100 °C SAE 30	9.3–12.5	<9.3 >12.5	<7.6 >14.2
Vis	Вязкость, 100 °C SAE 40	12.5–16.3	<12.5 >16.3	<10.1 >18.7
Vis	Вязкость, 100 °C SAE 50	16.3–21.9	<16.3 >21.9	<13.4 >24.8
Oxid	Окисление	<20	>20–25	>25
TBN	Щелочное число	>4.5	<4.5	<4.0
TAN	Кислотное число	<4.0 (CI/CH 4 oils)	>4.0 – 5.5 (CI/CH 4 oils)	>5.5 (CI/CH 4 oils)
Содержание топлива %		<1.5	>1.6 – 2.4	>2.5
Сажа %		<1.4	>1.5 – 2.0	>2.1

5.2 Результаты лабораторных испытаний свежего масла

Результаты оценки основных показателей свойств пробы свежего масла, приведены в таблице 3. Основные показатели образца моторного масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL соответствуют требованиям действующей нормативно-технической документации. Проба масла была отобрана из тары производителя на месте проведения испытаний, в соответствии с требованиями рабочей документации.

Таблица 3 — Результаты лабораторных испытаний пробы свежего масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL.

Параметр	**Метод испытаний**	**Моторное масло**
Вязкость, сСт, при 100°C	ГОСТ 33-2000	14.40
Вязкость, сСт, при 40°C	ГОСТ 33-2000	103.10
Индекс вязкости	ГОСТ 25371-97	143
Щелочное число, мг КОН/г	ГОСТ 11362-96 ASTM D 4739	10.74
Кислотное число, мг КОН/г	ГОСТ 11362-96 ASTM D 4739	1.45
Содержание воды, %	ASTM E 2412	отсутствует

5.3 Лабораторные испытания проб работающих масел

Результаты лабораторных исследований моторного масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL представлены в протоколах испытательного центра и сведены в таблицу 4.

5.3.1 Вязкостно-температурные свойства моторного масла

Анализ показателей вязкостно-температурных свойств работающих масел включает закономерности изменения показателя кинематической вязкости при 100 °С.

Анализ динамики изменения кинематической вязкости при 100 °С масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL в двигателе Cummins QST-30 G, установленного в УТМ-2М №18 комплекса СЗП-600 №21 показывает, что масло, в течение всего периода испытаний, сохраняет значение вязкости при 100 °С в пределах допустимых нормативных значений, что говорит о сохранении стабильности вязкостно-температурных свойств. При этом наблюдается снижение значения кинематической вязкости при 100 °С при наработке 250 м/ч, что может быть обусловлено такими факторами, как смешение с несливаемым остатком прежнего масла, разбавление топливом и пр. При наработке второго цикла до 500 м/ч значение кинематической вязкости при 100 °С изменяется незначительно.

5.3.2 Моющие, диспергирующие и нейтрализующие свойства

Основным показателем моющих, диспергирующих и нейтрализующих свойств моторного масла является щелочное число. В ходе работы масла щелочное число снижается вследствие срабатывания детергентно-диспергирующих присадок и накопления продуктов с кислотными свойствами (продукты окисления масла, продукты неполного сгорания топлива). Запас щелочного числа, относительно установленного предельного значения, определяет ресурс работоспособности моторного масла в конкретных условиях эксплуатации.

Таблица 4 — Результаты эксплуатационных испытаний моторного масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL

№ п/п	№ цикла	Наработка масла	Физико-химические показатели			Металлы износа				Загрязняющие вещества			
			вязкость при 100 °С	ЩЧ	КЧ	Fe	Cu	Al	Pb	Na	Si	Сажа	Топливо
		м\ч	сСт	мгКОН/г	мгКОН/г	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	%	%
1	0	0	14.40	10.74	1.45	0	0	0	0	0	1	0	0
УТМ-2М №18 комплекса СЗП-600 №21													
2	Цикл 1, 2	250	13.17	9.46	1.72	2	0	0	1	1	5	0	0.3
3		500	12.91	8.03	2.77	4	1	0	2	3	4	0	0.5

Анализ полученных результатов показывает, что при наработке 250 м/ч снижение щелочного числа составило 13.53%, при наработке 500 м/ч снижение щелочного числа составило 17.81%, за весь период подконтрольной эксплуатации — 33.75%. Т.е. после наработки 500 м/ч степень снижения щелочного числа вместе с малым значением кислотного числа показывают значительный ресурс масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL.
Кислотное число характеризует степень окисления масла, накопление продуктов кислотного характера. Значение кислотного числа не превышает значение щелочного (максимальное значение кислотного числа 2.77 мгКОН/г при наработке 500 м/ч, максимальный прирост кислотного числа составил 1.32 мгКОН/г, что говорит о сохранении продуктом моющих, диспергирующих и нейтрализующих свойств к предельным наработкам

5.3.3 Противоизносные свойства

Железо — основной индикатор процессов износа, так как является основным компонентом большинства деталей двигателя. Значение его содержания в работающем масле C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL не должно превысить 76 мг/кг. В испытываемой машине концентрация железа в работающем моторном масле, как и концентрация других металлов износа минимальна.

Для сравнения: в образце масла конкурирующего импортного продукта канадского производства обнаружен молибден в концентрации 60 мг/кг, что свидетельствует либо о износе материала поршневых колец, либо о наличии противоизносной молибденовой присадки. Информация производителя по содержанию противоизносной присадки в данном масле отсутствует.

5.3.4 Показатели загрязнения масел в процессе эксплуатации

В моторном масле обеих проб 250 м/ч и 500 м/ч наблюдается присутствие топлива, что при незначительной концентрации является нормальным. Загрязнений работающего моторного масла охлаждающей жидкостью отмечено не было, концентрация кремния (атмосферная пыль) и сажи минимальна. Показатели степени окисления в пробах 250 м/ч и 500 м/ч демонстрируют незначительный рост степени окисления масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL и большой ресурс масла до замены.

Отсутствие роста показателя нитрации между циклами свидетельствует о не очень тяжелых условиях эксплуатации и отсутствии роста отложений в двигателе.

5.3.5. Срабатывание присадок:

Незначительное снижение концентрации основных активных элементов присадок при наработке 250 м/ч и 500 м/ч: кальция, цинка, фосфора и бора (при снижении щелочного числа и росте кислотного числа) свидетельствует об эффективной работе моющих,

диспергирующих, противоизносных и антиокислительных компонентов присадок, а также о значительном ресурсе масла до замены. Для сравнения: в образце масла конкурирующего продукта канадского производства обнаружено нехарактерно низкое содержание кальция и повышенное содержание магния, отличающиеся от типичных значений для данного продукта, что свидетельствует либо о неэффективной работе присадок, либо об изменениях в пакете присадок и применении беззольного дисперсанта сукцинимида бора, салицилата магния, салицилата кальция и молибденовой присадки типа MoDTC, не заявленных производителем.

6. ВЫВОДЫ

1. Вязкостно-температурные свойства моторного масла C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL находятся в интервале допустимых значений в течении всего периода испытаний в условиях штатной эксплуатации УТМ-2М №18 комплекса СЗП-600 №21, что подтверждено двумя циклами испытаний 250 м/ч и 500 м/ч. Наиболее вероятные причины незначительного снижения кинематической вязкости при 100 °C — смешение с несливаемым остатком прежнего масла и попадание топлива в систему смазки.

2. По показателям щелочное и кислотное число моторное масло C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL, за период испытаний, сохранило свою работоспособность к предельной наработке в 500 м/ч и имеет значительный запас эксплуатационных свойств.

3. Концентрация металлов индикаторов износа в пробах 250 м/ч и 500 м/ч минимальна. Наблюдается равномерная динамика их накопления, что говорит о сохранении продуктом противоизносных свойств.

4. Концентрация загрязняющих веществ в работавшем моторном масле в пробах 250 м/ч и 500 м/ч не значительна. В моторном масле в обеих циклах наблюдалось присутствие топлива, однако, концентрация низкая и не превышает предельного значения.

5. Показатели степени окисления, нитрации и срабатывания присадок свидетельствуют об эффективной работе моющих, диспергирующих, противоизносных и антиокислительных компонентов присадок, а также о значительном ресурсе масла до замены.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ

Моторное масло C.N.R.G. N-Duro Power 15W-40 CI-4/SL способно обеспечивать нормальную работу силовых агрегатов Cummins QST-30 G установленных на самоходных землеуборочных поездах СЗП-600. К предельным наработкам продукт сохранил моюще-диспергирующие, нейтрализующие и противоизносные свойства, а также имел их значительный запас, предположительно до наработки 1000 м/ч. Заявленный интервал замены в 250 м/ч подтвержден и превзойден двумя циклами испытаний. Для обеспечения надежности эксплуатации техники рекомендуется провести диагностику работы топливной аппаратуры двигателя УТМ-2М №18 комплекса СЗП-600 №21.

Генеральный директор **Шмелёв В. А.**