

Протокол испытаний

Номер: 16 / 07009

Заказчик	Частная компания с ограниченной ответственностью "Виннс Бельгиум" Технопарк Вест 46, В-9100 г. Синт-Никлас, Восточная Фландрия, Бельгия
Объект	Изучение влияния топливной присадки, разработанной компанией Виннс, на расход топлива, на количество выбросов CO2 и других загрязняющих веществ, установленных для грузового тягача SCANIA, модель R400 EuroV. Услуга предоставляется в рамках проекта CEE (сертификат энергосбережения), формуляр TRA-EQ-119.
Подразделение компании / место проведения испытаний	Служба по изучению выброса веществ в окружающую среду Автотродром Лина Монлери п/я 20212 91311 Монлери Седекс, Франция
Дата (-ы) проведения испытаний	1-я половина 2016 г. Служебный номер AFFSAS1401832
Технический (-е) специалист (-ы)	Кристиан СОС / Седрик ДРАПО/ Лоик БИНЬОН
Заключение	См. раздел 5 Протокола.

Фамилия	Давид ПИВЕР
Контактная информация	david.pivert@utacceram.com +33 (0)1 69 80 40 56
Должность	Менеджер
Дата (день/месяц/год)	26.08.2016
Подпись	<i>Подпись</i>

NB: Автомобильно-технический Союз (UTAC) не несет никакой ответственности за промышленные или коммерческие результаты, к которым могут привести настоящие испытания. "Воспроизведение данного документа разрешено только в виде полной фотографической факсимильной копии". Результаты испытаний относятся исключительно к материалу, указанному в протоколе испытаний. /

Текст документа на французском языке имеет преимущественную силу /

Автомобильно-технический союз

Акционерное общество упрощенного типа с уставным капиталом 7 800 000 евро

Автотродром Лина Монлери, п/я 20212-91311 Седекс Франция

в Испытательный Центр Мортфонтэн Рут дю Гольф - 68128 Мортфонтэн

№ плательщика НДС FR 89 438 725 723- Регистрационный номер

Национальном реестре предприятий и организаций 438 725 723

Торгово-промышленный Реестр г. Эври

Код основного вида деятельности предприятия 7120 В

Тел: Монлери: +33 (0)1 69 80 1 7 00 / Мортфонтэн: +33 (0) 3 44 54 51 51

Оглавление:

1	ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ	3
2	ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ	4
2.1	Ход испытаний	4
2.2	Измерения на роликовом испытательном стенде и примененные методы измерений.....	5
2.2.1	Ездовой цикл.....	5
2.2.2	Измерение выбросов CO ₂ и загрязняющих веществ, установленных для цикла 60NERV	5
2.2.3	Объем потребления топлива (углеродный след) для цикла 60NERV	5
2.2.4	Условия испытаний	6
2.2.5	Протоколы проведенных с транспортным средством процедур.....	6
➤	ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ЗАМЕНЫ МОТОРНОГО МАСЛА:	6
➤	ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ЗАМЕНЫ ТОПЛИВА:	6
2.3	Описание заезда на треке:	6
2.4	Применение расходных материалов:	6
3	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	7
3.1	Транспортное средство для испытаний.....	7
3.2	Топливо для испытаний.....	7
3.3	Динамометрический роликовый стенд	8
3.4	Испытательные треки Мортфонтэн для заезда на 15000 км	8
4	РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ	9
4.1	Сравнительное резюме всех результатов испытаний:	9
4.2	Информация о расчете доверительных интервалов (ДИ):	12
4.3	Информация о сравнении средних величин:	12
5	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13

Приложение I: Анализ 2-х видов топлива (чистого и содержащего присадки)

1 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью настоящих испытаний является описание использования топливной присадки, разработанной и предоставленной компанией Виннс, ее влияние на объем потребления топлива, выбросов CO₂ и загрязняющих веществ в выхлопных газах грузового тягача SCANIA, модель R4 00 EuroV V после пробега автомобиля в 25000 км на испытательном треке с использованием топлива с присадкой.

Для того чтобы отследить изменения такого влияния, во время заездов (на дистанции 500, 5000 и 20000 км) были произведены три серии измерений

Данная тестовая программа была реализована в рамках проекта СЕЕ (сертификат энергосбережения), формуляр TRA-EQ-119, и хартии о выбросах CO₂, и основана на протоколе испытаний, описанном в пояснительной инструкции № T965, в сочетании с формуляром TRA-EQ-119 (оптимизации сгорания и чистоты топлива в дизельных моторах, применяемых в грузовых транспортных средствах категории N2 или N3).

Тестовые заезды были реализованы Центром испытаний и исследований транспортных средств Автомобильно-технического Союза (группа UTAC-CERAM) в испытательном центре г. Мортфонтэн. Обслуживание транспортного средства, испытания 2-х видов, а также промежуточные мероприятия, проводились группой UTAC-CERAM на динамометрическом роликовом стенде испытательного центра в г. Монлери.

- | | |
|-----------------------|---|
| ☞ Конфигурация 1: | Автомобиль на дизельном топливе марки В7 без применения присадки.
Проведение испытаний после замены моторного масла и фильтров (масляного, топливного и воздушного). |
| ☞ Конфигурация 2: | Проведение испытаний после пробега в 25000 км на треке, транспортного средства на дизельном топливе марки В7 с использованием присадки (топливо той же партии, что и топливо для заезда и 1 ^й серии тестов до применения присадки). Проведение испытаний после замены моторного масла и фильтров (масляного, топливного и воздушного). |
| ☞ Промежуточные меры: | Проведение испытаний после заезда на 500 км на стенде, заезда на 5000 км на треке и заезда на 15000 км на треке. Транспортное средство на дизельном топливе марки В7 с использованием присадки (топливо той же партии, что и топливо для заезда и 1 ^й серии тестов до применения присадки). |

2 ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ

2.1 Ход испытаний

Этапы	Описание этапов	
1	Автомобиль, осмотренный Scania перед получением (смена масла и замены воздушных, масляных и топливных фильтров)	/
2	Подготовка транспортного средства к испытаниям на динамометрическом стенде в <i>Монлери</i> : - Позиционирование транспортного средства на стенде - Замена топлива в топливном баке, замена топливного фильтра	Эталонное топливо В7
3	Условный заезд (6 циклов 60NERV)	
4	6 измерений в циклах 60NERV	
5	Слив топлива из бака, замена на топливо с присадкой	
6	Заезд в 500 км на стенде в <i>Монлери</i>	Топливо В7 с присадкой
7	Условный заезд (6 циклов 60NERV)	
8	6 измерений в циклах 60NERV	
9	Заезд на 5000 км на треке в г. <i>Мортфонтэн</i> , с постоянной скоростью 90 км/ч	
10	Подготовка транспортного средства к испытаниям на динамометрическом стенде в <i>Монлери</i> : - Позиционирование транспортного средства на стенде	
11	Условный заезд (6 циклов 60NERV)	
12	6 измерений в циклах 60NERV	
9	Заезд на 15000 км на треке в г. <i>Мортфонтэн</i> , с постоянной скоростью 90 км/ч	
10	Подготовка транспортного средства к испытаниям на динамометрическом стенде в <i>Монлери</i> : - - Позиционирование транспортного средства на стенде - Замена моторного масла, замена воздушного, масляного и топливного фильтров.	
11	Условный заезд (6 циклов 60NERV)	
12	6 измерений в циклах 60NERV	
9	Заезд на 5000 км на треке в г. <i>Мортфонтэн</i> , с постоянной скоростью 90 км/ч	
10	Подготовка транспортного средства к испытаниям на динамометрическом стенде в <i>Монлери</i> : - Позиционирование транспортного средства на стенде - Замена моторного масла, замена воздушного, масляного и топливного фильтров.	

11	Условный заезд (6 циклов 60NERV)	
12	6 измерений в циклах 60NERV	

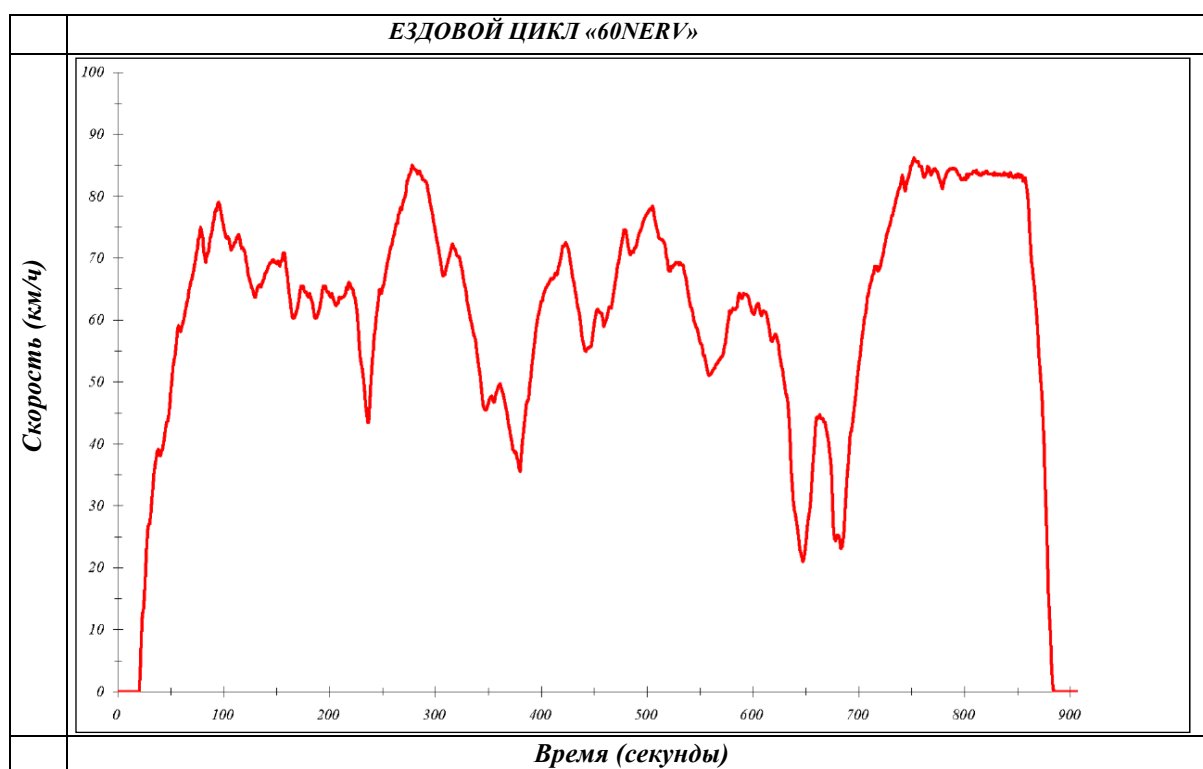
2.2 Измерения на роликовом испытательном стенде и примененные методы измерений

2.2.1 Ездовой цикл

Испытания проводились на моно-роликовом динамометрическом стенде, в ездовых циклах «60NERV», со следующими характеристиками:

- продолжительность: 906 секунд,
- максимальная скорость 86 км/ч,
- средняя скорость 60 км/ч.

Данный цикл испытаний основан на записи реальных условий эксплуатации автомобиля.



2.2.2 Измерение выбросов CO₂ и загрязняющих веществ, установленных для цикла 60NERV

Проведенные измерения касались:

- Диоксида углерода (CO₂).
- Окиси углерода (CO).
- Несгоревших углеводородов (HCt),
- Оксидов азота (NO_x),
- Массивных частиц.

Используемые аналитические методы регламентированы действующим законодательством, в частности: метод ИК-анализа - для выбросов CO и CO₂, метод ионизации пламени - для несгоревших углеводородов, и хемилюминесцентный метод - для оксидов азота (NO_x). Используемые устройства описаны в § 3.3.

2.2.3 Объем потребления топлива (углеродный след) для цикла 60NERV

Показатели потребления топлива в литрах на 100 км пробега определяются на основе директивы 2004/03/ЕС, с изменениями, необходимыми для учета характеристик тестируемого топлива, применимого ездового цикла, а также для учета категории транспортных средств - N3 (большегрузные т.с.). Они рассчитываются с помощью метода углеродного следа, предусматривающего измерение выбросов CO₂ и других углеродистых выбросов (CO и HCt). Для расчетов используется следующая формула:

$$\text{Расход} = \frac{K_1}{D} \times (K_2 \times HC + 0,4288 \times CO + 0,2729 \times CO_2)$$

Где:

- коэффициент K1 зависит от соотношения Н/С используемого топлива (m/n) .
- коэффициент K2 зависит от соотношения Н/С выбросов углеводородов в выхлопных газах (y/x). В этой связи, данный коэффициент рассчитывается исходя из результатов анализа классификации углеводородов. Однако, нами было сделано предположение, что состав выхлопных газов идентичен составу топлива.
(y/x = m/n).
- D — объёмный вес топлива при 15 °С, выраженный в кг/л.
- несгоревшие углеводороды, выбросы CO и CO₂, выраженные в г/км. Для точности расчета, производится корректировка концентрации загрязняющих веществ на загрязнения, присутствующие в первичном воздухе.

2.2.4 Условия испытаний

Все испытания были выполнены в "горячем" состоянии (после прогрева транспортного средства для достижения целевой температуры масла и выхлопных газов, одинаковых для каждой серии тестов).

2.2.5 Протоколы проведенных с транспортным средством процедур

- > Описание протокола замены моторного масла:
 - o Слив масла + замена масляного фильтра + заполнение маслом
- > Описание протокола замены топлива:
 - o Слив топлива из топливного бака + замена топливного фильтра
 - o Заполнение бака тестовым топливом (100 Л)
 - o Заезд 10 км
 - o Слив топлива из топливного бака
 - o Заполнение бака тестовым топливом

Примечание: во время испытательной кампании проводились манипуляции с двигателем (смена топлива, замена моторного масла и фильтров), но не с транспортным средством в целом. Шины и тормозная система остаются неизменными для всей серии испытаний и заездов.

2.3 Описание заезда на треке:

Заезд на 25000 км с применением топлива с присадкой производился на испытательном треке г. Мортфонтэн, на большегрузном тягаче (без прицепа) и с постоянной скоростью 90 км/ч. Он происходил в течение 8 недель.

2.4 Применение расходных материалов:

- o Топливо: предоставлено Центром испытаний и исследований транспортных средств Автомобильно-технического Союза (производство и поставка компанией TOTAL)
 - ⇒ В бочках - для 1-й серии тестов на испытательном стенде
 - ⇒ В кубической ёмкости ИВС на 1000 л. - для заездов. Топливо было использовано для 2-й серии испытаний на стенде.

Топливо для 2-й серии испытаний и топливо, используемое для заездов, выбраны из одной и той же партии.

о присадка для топлива: предоставлена компанией Виннс

⇒ Дозировка: 1 л присадки на 1000 Л топлива для испытаний (см. §3.2)

о моторное масло и детали двигателя (фильтры): предоставлены Центром испытаний и исследований транспортных средств Автомобильно-технического Союза

3 ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.1 Транспортное средство для испытаний

В данном исследовании испытания проводились на большегрузном дизельном тягаче SCANIA R400 Euro5 с системой рециркуляции отработавших газов.



МАРКА		SCANIA
Модель		R400
РЕГЛАМЕНТАЦИЯ		EURO V
ШАССИ		VLUR4X20009144121
РЕГИСТР. НОМЕР		AD-567-LA
УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ		SCANIA Diesel DC13 05 400hp EuroV V
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ		Роботизированная КПП GRJ895R (12-ступ.)
ПОСТОБРАБОТКА		Катализатор (+система рециркуляции отработавших газов)
ШИНЫ		Передние: MICHELIN Multiway3D 315/80R22,5 Задние: GOODYEAR Marathon CH5 II 315/70 R22.5 (сдвоенные)
ПРОБЕГ	ПО ПРИБЫТИЮ	507798 км
	ПО ОКОНЧАНИЮ ИСПЫТАНИЙ	534123 км
Масса (вес)	Передняя ось	5745 кг
	Задняя ось	2345 кг
	Общий вес	8090 кг
Имитационная нагрузка		13545 кг
СОПРОТИВЛЕНИЕ КАЧЕНИЮ		60 Н/т (фиксиров.)
АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ		0.314 Н/(км/ч) ² (фиксиров.)

3.2 Топливо для испытаний

В рамках данного исследования, все тесты проводились с использованием дизельного топлива марки В7, производства компании TOTAL (образец: **DIESEL В7 серт. EURO6 - партия: В61816031**), со следующими характеристиками

- Отношение содержания водорода и углерода: 1.863
- Отношение содержания кислорода и углерода: 0.008
- массовая доля воды: 0.008 %
- Объёмный вес при 15 °С: 0.8347 кг/л

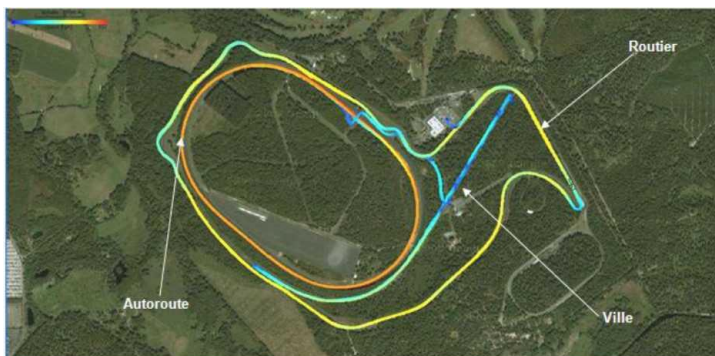
3.3 Динамометрический роликовый стенд

Отсек, оборудованный роликовым стендом для измерения выбросов регламентированных загрязнителей. Данные анализы производятся на основании технических правил, установленных Европейскими директивам для легких транспортных средств.

Основные характеристики:	
Поверхность	210 м2
Высота	4,10 м
Динамометрический роликовый стенд	
Мощность	200 кВт при 90 км/ч.
Тип роликов	Моно-ролик - с длиной окружности 8 м
Доступные инерционные массы	Электрические инерционные массы от 4900 до 40000 кг
Отбор проб газов, рассредоточенных в камерах	
Модель	NOVA MESS TECHNICH
Интенсивность отбора проб	50, 70, 90 и 120 м3/мин
Регламентированные загрязнители	
CO (недисперсионная инфракрасная спектроскопия) CO2 (недисперсионная инфракрасная спектроскопия), HC-CH4 (детектор ионизации) NOx (хемилюминесценция), гравиметрия частиц	
Расход топлива	
По углеродному следу (сумма CO2, CO и углеводородов)	

3.4 Испытательные треки г. Мортфонтэн для заезда на 25000 км

Организованный на базе скоростного кольца и аэродрома, уникального для Европы по своим размерам, испытательный центр в г. Мортфонтэн располагает кольцевым треком, а также треками с переменным профилем и покрытием, что позволяет удовлетворить все требования к производительности, проверке и надежности

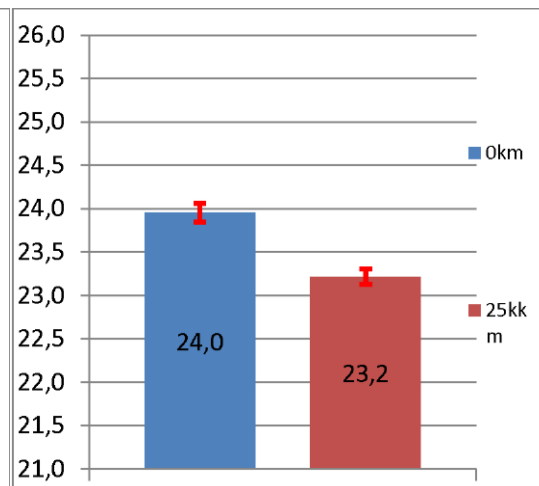
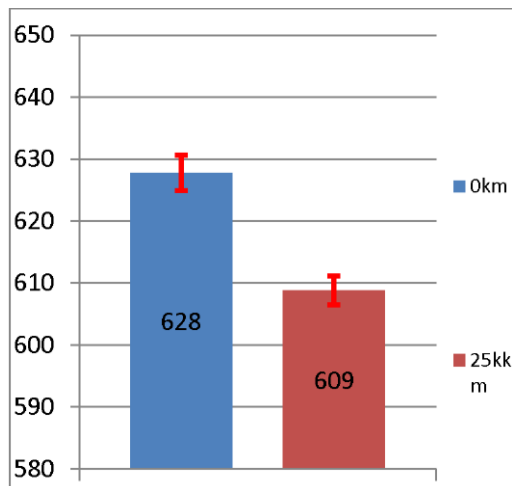


испытаний.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Сравнительное резюме всех результатов испытаний:

ТЕСТЫ	CO2 г/км				Расход топлива л/100 км			
	Конфиг. 1	Конфиг. 2	Сравнение конфигураций 2/1		Конфиг. 1	Конфиг. 2	Сравнение конфигураций 2/1	
	0 км	25 км	Отклонение (%)	Равенство средних значений	0 км	25 км	Отклонение (%)	Равенство средних значений
1	633	608	-3,0%	Нет	24,1	23,2	-3,1%	Нет
2	623	606			23,8	23,1		
3	628	606			24,0	23,1		
4	631	608			24,1	23,2		
5	626	612			23,9	23,3		
6	626	612			23,9	23,3		
Среднее значение	628	609			24,0	23,2		
ДИ	3	2	0,1	0,1				
Средне-квадратическое отклонение	3	3	0,1	0,1				



CO2 в г/км

Расход топлива л/100 км

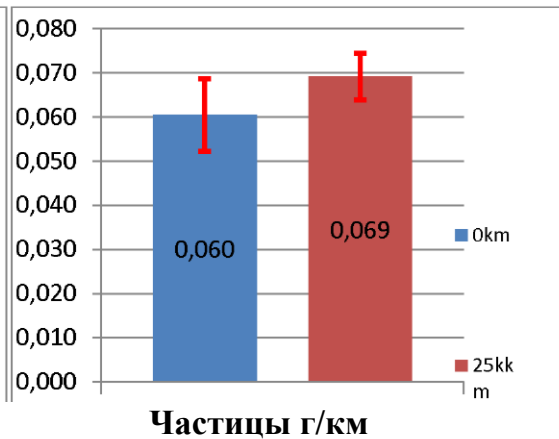
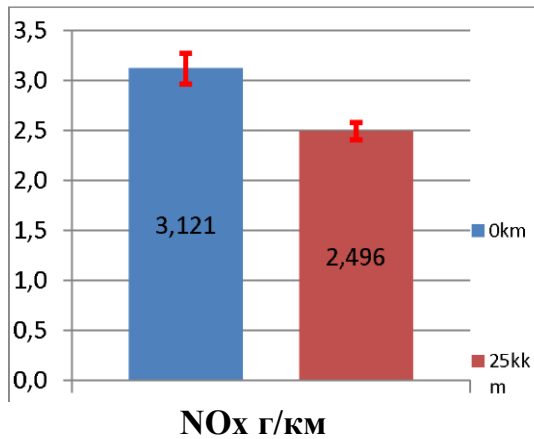
Центр испытаний и исследований транспортных средств

Автомобильно-технический Союз

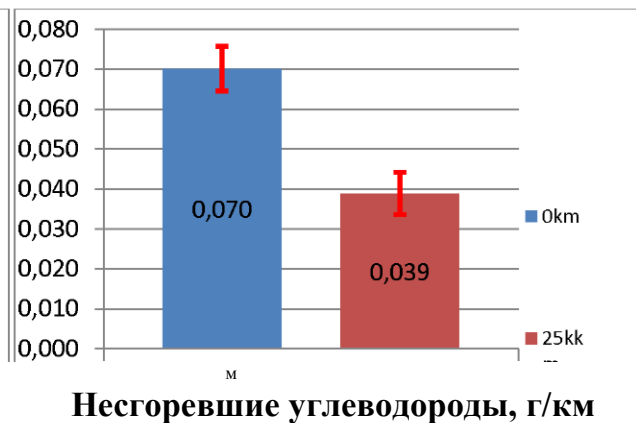
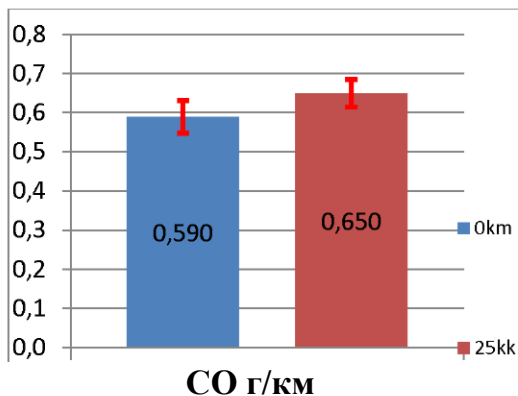
Протокол испытаний Test report

Номер: 16/07009

ТЕСТЫ	NOx г/км			Частицы г/км				
	Конфиг. 1	Конфиг. 2	Сравнение конфигураций 2/1 Отклонение Равенство (%) средних значений	Конфиг. 1	Конфиг. 2	Сравнение конфигураций 2/1 Отклонение Равенство (%) средних значений		
	0 км	25 км		0 км	25 км			
1	2,911	2,533	-20,0%	Нет	0,056	0,062	14,5%	Да
2	2,937	2,486			0,057	0,068		
3	3,121	2,418			0,060	0,062		
4	3,100	2,425			0,080	0,078		
5	3,242	2,694			0,050	0,073		
6	3,415	2,421			0,060	0,072		
Среднее значение	3,121	2,496			0,060	0,069		
ДИ	0,155	0,087			0,008	0,005		
Среднекв. отклонение	0,190	0,107	0,010	0,006				



ТЕСТЫ	СО г/км				Несгоревшие углеводороды, г/км			
	Конфиг. 1	Конфиг. 2	Сравнение конфигураций 2/1		Конфиг. 1	Конфиг. 2	Сравнение конфигураций 2/1	
	0 км	25 км	Отклонение (%)	Равенство средних значений	0 км	25 км	Отклонение (%)	Равенство средних значений
1	0,655	0,621	10,2%	Да	0,068	0,033	-44,6%	Нет
2	0,580	0,622			0,068	0,034		
3	0,619	0,637			0,060	0,033		
4	0,619	0,730			0,080	0,042		
5	0,520	0,667			0,071	0,049		
6	0,544	0,620			0,075	0,042		
Среднее значение	0,590	0,650			0,070	0,039		
ДИ	0,042	0,036			0,006	0,005		
Среднекв. отклонение	0,051	0,044	0,007	0,006				



4.2 Информация о расчете доверительных интервалов (ДИ):

На основе результатов, полученных методом испытаний, описанном в настоящем протоколе, рассчитываются доверительные интервалы (ДИ), связанные с оценкой средних показателей регламентированных загрязнителей.

Доверительные интервалы данных средних показатели оцениваются на основе технических требований стандарта ISO 3534-1.

Пределы доверительного интервала определяются по формуле:

$$\pm T \times \frac{S_r}{\sqrt{n}}$$

Оценочное значение "y" среднего показателя

где:

- доверительные интервалы IC даны в г/км для выбросов CO₂, CO, HC, NO_x, твердых частиц, и в л/100 км - для расхода топлива.
- T является коэффициентом охвата для доверительного уровня (p) 0,95.
- S_r - среднеквадратическое отклонение повторяемости измерений, выраженное в г/км для выбросов CO₂, CO, HC, NO_x, твердых частиц, и в л/100 км - для расхода топлива.
- n — это количество проведенных измерений.

Интервал $[\bar{y} - T \times \frac{S_r}{\sqrt{n}} ; \bar{y} + T \times \frac{S_r}{\sqrt{n}}]$ содержит, с вероятностью до 95%, реальное среднее значение, неизвестный параметр множества.

4.3 Информация о сравнении средних величин:

Сравнение происходит в 2 этапа:

1. Предварительное тестирование равенства дисперсий. Для этого чаще всего используется критерий Левена.
2. Затем производится точный тест Фишера (F-тест) на равенство средних значений.

Если равенство средних значений не подтверждается, то проводится тест множественного сравнения средних значений, чтобы определить, какие пары средних значений отличаются.

Тест Бонферрони показывает, равны ли статистически пары средних значений.

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью настоящих испытаний являлось описание использования топливной присадки, разработанной и предоставленной компанией Виннс, ее влияние на объем потребления топлива, выбросов CO₂ и загрязняющих веществ в выхлопных газах грузового тягача SCANIA, модель R4 00 EuroV V после пробега автомобиля в 25000 км на испытательном треке с использованием топлива с присадкой.

Услуга предоставляется в рамках проекта СЕЕ (сертификат энергосбережения), формуляр TRA-EQ-119.

Топливо 2-х видов, использованное для испытаний (с присадкой и без) соответствует нормам EN590 (см. приложение - результаты анализа, проведенного независимой лабораторией Швейцарской компании международной сертификации)

Выбросы CO₂ и расход топлива

Испытания, проведенные на роликовом стенде, выявили значительное снижение (на 3%) выбросов CO₂ и снижение (на 3,1%) расхода топлива (тесты на равенство средних отрицательных значений).

Выбросы регламентированных загрязнителей

Проведенные испытания не позволили выявить значительное сокращение или увеличение выбросов твердых частиц и выбросов СО (тесты на равенство средних отрицательных значений).

Однако, проведенные испытания позволяют выявить сокращение выбросов NO_x и несгоревших углеводородов (тесты на равенство средних отрицательных значений).

ОЖЕНИЕ 1

Анализ 2-х видов топлива

(чистого и содержащего присадки)

АНАЛИЗЫ	СТАНДАРТЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ	РЕЗУЛЬТАТЫ	
			БЕЗ ПРИ- САДКИ	С ПРИСАД- КОЙ
Объёмный вес при 15 °С	NF EN ISO 12185	кг/м ³	834,7	835,5
Содержание воды	NF EN ISO 12937	мг/кг	50	80
Содержание углерода	ASTM D 5291	% (по массе)	85,8	85,6
Содержание водорода	ASTM D 5291	% (по массе)	13,4	13,35
Содержание кислорода	MO238LA2008	% (по массе)	0,8	0,8