

Заключение о результатах испытаний ПТФЭ-добавки ФОРУМ к маслам и смазкам для двигателей внутреннего сгорания, узлов трансмиссий и подшипников

Уникальные физико-химические и эксплуатационные свойства политетрафторэтилена (ПТФЭ), товарное название в России «фторопласт-4», (занесен в книгу Рекордов Гиннеса как самый скользкий материал, высокая термостойкость и исключительная химическая стойкость), делают его незаменимым в современном мире, на что указывает самый большой ежегодный прирост объемов производства среди фторорганических соединений. Помимо наращивания производства блочного ПТФЭ ведутся работы по созданию новых технологий измельчения ПТФЭ до микронных размеров. Тем не менее, ряд недостатков ПТФЭ (низкая адгезия и пластичность) такими способами не устраняются. В Институте химии ДВО РАН впервые в мире разработан и реализован на практике термогазодинамический способ получения нанодисперсного ПТФЭ (НПТФЭ), имеющего высокую пластичность и адгезию к твердой поверхности [1,2]. Полученный продукт имеет зарегистрированный в РФ товарный знак ФОРУМ®. В качестве исходного сырья могут быть использованы все виды фторопласта-4, включая композиты и отходы.

Разработана антифрикционная противоизносная добавка Форум® - масляная суспензия порошка Форум® в маслах и консистентных смазках [3]. Применение добавки Форум® позволяет создать на трущихся поверхностях прочное и сверхскользкое покрытие. Это покрытие приводит к резкому уменьшению коэффициента трения, контактных нагрузок, устраняет дефекты поверхности и, как следствие, увеличивает уплотнение деталей и снижает вибрацию [4]. В результате резко снижается износ деталей и улучшаются рабочие характеристики двигателей, трансмиссий и других механизмов. В настоящее время налажен выпуск добавки Форум® для всех видов двигателей, трансмиссий и видов транспорта. Результаты многолетних исследований и испытаний последний раз представлялись в 2014 г. на международной конференции в Москве «50 лет химмотологии. Основные итоги и направления развития» [5].

Данные, полученные в процессе испытаний ПТФЭ-добавки ФОРУМ на различных двигателях и механизмах являются достоверными, поскольку все испытания проводились согласно ГОСТ на новых двигателях после обкатки и новых механизмах, том числе ГОСТ 14846-81 «Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний» и ряд сопутствующих нормативных документов: ГОСТ 8.002-85, ГОСТ 17.2.2.01-84, ГОСТ 33-82, ГОСТ 11362-76, ГОСТ 20684-75, ГОСТ 12417, ГОСТ 2477-65, программ-методик 7403.10-3902030 ПМ «Двигатели КамАЗ 7403. Испытания на безотказность» и т.д.

Основные результаты испытаний, объекты и места их проведения:

1. **Москва, ФГУП 21 НИИИ АТ МО РФ** Стендовые испытания двигателя КАМАЗ-740 при низких температурах. Время после запуска до устойчивой работы сократилось в 2,5 раза Срок службы масла увеличился в 3 раза (по щелочному числу) На 30% снизился износ цилиндра-поршневой группы На 50% снизился износ коленвала и вкладышей

2. **Набережные Челны, ОАО «КАМАЗ»** Стендовые испытания двигателя КАМАЗ-7403.10, ведущих мостов и коробок передач (мод. 152). Испытания двигателей и агрегатов трансмиссии в условиях аварийной потери смазочного материала Двигатель выдержал 1000 часовое испытание в режиме безотказности, скорость старения (интенсивность срабатывания) моторного масла снизилось в два раза. При эксплуатации двигателя без масла зафиксирован лишь износ коренных и шатунных вкладышей, подшипников. Без обработки добавкой ФОРУМ зафиксирован проворот коренных и шатунных вкладышей, задир шатунных вкладышей, полуколец упорного подшипника, подшипника турбокомпрессора, трещины коренных опор. В пять раз увеличился срок работы КПП при полной потере масла и при максимальной нагрузке после обработки добавкой ФОРУМ.

3. **Москва, 25 ГосНИИ МО РФ** Стендовые испытания смазок с добавкой ФОРУМ. Наличие добавки ФОРУМ в составе любой смазки улучшает в большей или меньшей степени ее противоизносные и противозадирные свойства. По эффективности противоизносного действия ФОРУМ превосходит все традиционные антифрикционные добавки.

4. **С.-Петербург, ОАО «ВНИИТрансмаш»** Стендовые испытания моторного и трансмиссионного масла. Значительно снизился износ деталей двигателя. Износ шестерен снижается в 52 раза, в режиме «сухого» трения существенно продлевается срок службы шестерен.

5. **Москва, «Межведомственная комиссия по допуску к производству и применению моторных масел для автомобильной техники».** Комиссия в составе представителей ВНИИ НП, НАТИ, НИИАТ, АО «НАМИ-ХИМ», АМО «ЗИЛ», ЯМЗ, АО «ГАЗ, 25 НИИ МО РФ, АО «Москвич», Общество «производителей масел и присадок» Решение комиссии: Допустить добавку ФОРУМ для применения на двигателях и в составе масел, на которых были проведены испытания.

6. **Москва, АО «Москвич», УКЭР** Лабораторные и дорожные испытания коробки передач модели 2141 Отмечается снижение уровня шума работы главной передачи на основных эксплуатационных режимах, повышаются противозадирные и антиизносные свойства масла. По результатам испытаний добавка «Форум» допускается к применению в трансмиссии автомобиля «Москвич 2141».

7. **Самара, Инновационный центр СГАУ им. С.П. Королева.** Стендовые испытания на двигателе ВАЗ 2106. Увеличение мощности на 2-6% при одновременном снижении расхода топлива на 5-10%. При вскрытии фильтрующего элемента в нем не обнаружено частиц порошка ФОРУМ. При органолептическом контроле масла установлено, что его качество значительно превосходит качество стандартного масла при аналогичной длительности испытаний.

8. **Москва, АЗЛК.** Стендовые испытания двигателя мод. 331.17 автомобиля «Москвич». Расход масла на «угар» снизился на 47%, лако-и нагарообразование снизилось на 41%, износ масла по щелочному числу снизился в 4 раза, многократно снизился износ деталей двигателя.

Выводы

Антифрикционная противоизносная ПТФЭ-добавка к маслам и смазкам ФОРУМ выдержала весь комплекс испытаний на двигателях внутреннего сгорания, узлах трансмиссий и подшипниках в соответствии с ГОСТ в ведущих российских испытательных и химмотологических центрах, а так же на заводах-изготовителях автомобилей и показала следующую эффективность:

- ✓ **мощность двигателя возрастает до 6% с одновременным снижением расхода горючего до 10%;**
- ✓ **износ шестерен падает в 52 раза;**
- ✓ **минеральное масло сохраняет свои эксплуатационные свойства в 2-4 раза дольше;**
- ✓ **в два раза снижается расход масла на угар;**
- ✓ **вдвое снижается нагарообразование;**
- ✓ **износ цилиндро-поршневой группы снижается в 2-3 раза, вкладышей в десятки раз;**
- ✓ **трение в масле уменьшается на 17%, без масла – в 100 раз;**
- ✓ **срок службы подшипников и приводов повышается в два-три раза;**
- ✓ **шум механизмов снижается на 2-7 дВ.**

На изношенных двигателях эффект от применению добавки ФОРУМ возрастает многократно.

По итогам испытаний принято совместное решение ЦУРТГ МО РФ, ГАБТУ МО РФ, НТЦ ОАО «КАМАЗ» о допуске антифрикционной противоизносной добавка к маслам ФОРУМ® к применению в двигателях и агрегатах трансмиссии АБШ «КАМАЗ», поставляемых для федеральных (государственных) нужд. Разработана и согласована инструкция, определяющая порядок применения в военной автомобильной технике добавки к маслам ФОРУМ-В (см. приложение).

Литература

1. Способ переработки политетрафторэтилена: П. № 1775419 РФ, МКИ5 С08J 11/04/ Цветников А.К., Уминский А.А. (РФ).-4 с.: ил., опубл. 26.10.1993 г.
2. Установка для переработки политетрафторэтилена: П., № 2035308 РФ, МКИ5 В29В 17/00/ Цветников А.К. (РФ).-4 с.: ил., опубл. 20.05.1995 г.
3. Способ получения тонкодисперсного ПТФЭ и содержащая его масляная композиция: П. № 2100376 РФ, МКИ6 С08F 114/26, С08J 11/04, 11/10/ Цветников А.К., Бузник В. М., Матвеев Л.А. (РФ).-5 с.: ил., опубл. 27.12.1997 г.
4. Способ снижения виброактивности: П. № 2084716 РФ, МКИ6 F16C 17/00/ Глухоманюк Г.Г., Цветников А.К. (РФ).-4 с.: ил., опубл. 20.07.1997 г.
5. А.К. Цветников, А.В. Улитко Антифрикционная противоизносная добавка к маслам и смазкам Форум// Тез. докладов Международной конференция посвященная 50-летию Химмотологии, Москва, 2014, С 200-206.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ЦУРТГ МО РФ

Г.Н.Очеретин
«29» 05 2006 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГАБТУ МО РФ

В.А.Полонский
«24» 07 2006 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИЦ ОАО «КАМАЗ»

Д.Х.Валеев
«26» 04 2006 г.

РЕШЕНИЕ № 162/90/2941

по допуску к применению антифрикционной противоизносной добавки к маслу «ФОРУМ» в двигателях и агрегатах трансмиссии АБШ «КАМАЗ», поставляемых для федеральных (государственных) нужд



«15» 08 2006 г.

г. Москва

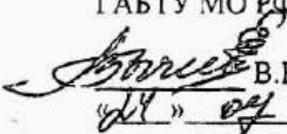
С учетом положительных результатов лабораторных и стендовых испытаний смазочных композиций с противоизносной и антифрикционной добавкой на основе фторорганического ультрадисперсного материала (ФОРУМ) в двигателе КАМАЗ-7403, ведущих мостах и коробках передач автомобилей КАМАЗ в штатных и экстремальных условиях эксплуатации

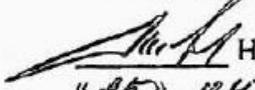
РЕШИЛИ:

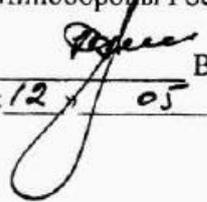
1. Антифрикционную противоизносную добавку к моторным и трансмиссионным маслам «ФОРУМ» (ТУ 0257-006-02698192-2000) допустить к применению в двигателях, ведущих мостах и коробках передач АБШ «КАМАЗ» при их эксплуатации в экстремальных условиях («масляное голодание», условия низких температур окружающего воздуха, невозможности своевременной замены масла).
2. обработку двигателей и агрегатов трансмиссии добавкой «ФОРУМ» осуществлять при проведении технического обслуживания военной автомобильной и специальной техники.
3. ФГУП 21НИИИ Минобороны России конкретизировать порядок и правила обращения с добавкой «ФОРУМ» с оформлением решения установленным порядком.

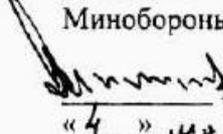
Председатель ВНК
ЦУРТГ МО РФ

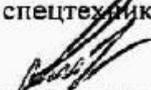
С.Б. Никифоров
«12» 05 2006 г.

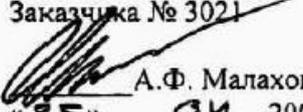
Председатель НТК (АТ)
ГАБТУ МО РФ

В.В. Ореханов
«24» 07 2006 г.

Главный конструктор
по двигателям ОАО «КАМАЗ»

Н.А. Гатауллин
«25» 04 2006 г.

Начальник ФГУП «25 ГосНИИ
Минобороны России»

В.В. Серeda
«12» 05 2006 г.

Начальник ФГУП 21 НИИИ
Минобороны России

В.В. Шипилов
«4» 08 2006 г.

Главный конструктор по
агрегатам автомобиля и
спецтехнике ОАО «КАМАЗ»

А.С.Савинков
«25» 04 2006 г.

Начальник Представительства
Заказчика № 3021

А.Ф. Малаховецкий
«25» 04 2006 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник ЦУРТГ Минобороны России
генерал-майор В. Каук

« 29 »

200 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель ВНК ЦУРТГ
Минобороны России
полковник С.Б.Никифоров

« 07 » 11 200 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Начальник ФГУП-25 Гос НИИ
Минобороны России
генерал-майор В.Середа

« 07 » 11 2008 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник ГАБТУ Минобороны России
генерал-лейтенант Н.Ф. Ершов

« 4 » 12 2008 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель НТК (АТ) ГАБТУ
Минобороны России
полковник В.В.Ореханов

« » 200 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Начальник ФГУ
НИИ Минобороны России
генерал-майор В. Шипилов

« 6 » 10 2008 г.

ИНСТРУКЦИЯ

по применению антифрикционной и противоизносной
добавки ФОРУМ-В

Введение

Применение военной автомобильной техники (ВАТ) в экстремальных температурных и нагрузочных режимах, в боевых условиях, при которых возможна частичная или полная потеря моторного и трансмиссионного масел, использование масел, не соответствующих требуемому уровню качества, приводит к ускоренному износу основных трибосопряжений, увеличению времени готовности техники к принятию нагрузки, уменьшению сроков службы масел, в результате чего снижается подвижность военной автомобильной техники, что может сорвать выполнение боевой задачи.

Кроме того, при вышеперечисленных условиях эксплуатации снижается топливная экономичность, а ограничивающие параметры, влияющие на работоспособность двигателя и агрегатов трансмиссии, могут превышать максимально допустимые значения.

В настоящее время работы по повышению эффективности использования военной техники ведутся по ряду направлений. Одним из таких направлений является создание многофункциональных присадок (добавок) для смазочных материалов, способных облегчить пуск холодного двигателя, снизить затраты на проворачивание агрегатов трансмиссий при отрицательных температурах окружающего воздуха и, таким образом, уменьшить износ деталей цилиндропоршневой группы двигателя и агрегатов трансмиссий, в том числе в режиме «масляного голодания», что позволит повысить надежность и эксплуатационные свойства двигателей, узлов и агрегатов трансмиссий ВАТ.

Антифрикционная и противоизносная добавка ФОРУМ-В ТУ 0257-008-02698192-2002 к маслам для двигателей, узлов и агрегатов трансмиссий разработана Институтом химии ДВО РАН совместно с ФГУП «25 ГосНИИ Минобороны России» и предназначена для применения в военной технике. Она представляет собой масляную суспензию модифицированного низкомолекулярного ультрадисперсного политетрафторэтилена (УПТФЭ).

Добавка ФОРУМ-В прошла необходимый комплекс испытаний на базе ФГУ «21 НИИ Минобороны России», ФГУП «25 ГосНИИ Минобороны России», ОАО «КАМАЗ», ОАО «ВНИИТрансМаш» и показала существенный

эффект от применения в двигателях, узлах и агрегатах военной техники: снижение скорости срабатывания присадок в маслах, износа трущихся деталей, в том числе, при эксплуатации в условиях отрицательных температур окружающего воздуха и в режиме "масляного голодания".

Настоящая инструкция определяет порядок применения добавки ФОРУМ-В в ВАТ и предназначена для использования специалистами службы горючего и должностными лицами, непосредственно эксплуатирующими военную технику.

Механизм работы, условия применения, порядок приема, хранения и утилизации антифрикционной и противоизносной добавки ФОРУМ-В

Добавка ФОРУМ-В создает на металлических поверхностях устойчивое при температурах от -50 до +425°C политетрафторэтиленовое покрытие с низким коэффициентом трения. Субмикронные частицы УПТФЭ, обладающие повышенной способностью прилипания к металлу, заполняют неровности и за счет физико-химического взаимодействия образуют плотную пленку, особенно в местах сопряжения деталей с наибольшим механическим износом. Пленка УПТФЭ приводит к значительному снижению коэффициента трения, контактных нагрузок, устраняет дефекты поверхностей и предотвращает локальный перегрев масла.

Добавка ФОРУМ-В приготовлена на базе минерального масла без присадок, и допускает смешивание с минеральными, полусинтетическими и синтетическими маслами.

Защитный слой УПТФЭ сохраняется до 2400 часов работы узла (агрегата), но в целях наибольшей эффективности рекомендуется его обновлять через каждые 1200 часов работы.

Добавку ФОРУМ-В к маслам рекомендуется применять в двигателях, ведущих мостах, коробках передач, раздаточных коробках, военной автомобильной техники при эксплуатации в экстремальных условиях:

- при ведении боевых действий;
- в тяжелых дорожных условиях;
- в условиях пониженных температур окружающего воздуха;

при невозможности своевременной смены масел;

при применении в технике масел не соответствующих химмотологической карте и инструкции по эксплуатации.

Обработку двигателей добавкой ФОРУМ-В производить через 20-25 тыс. км, а узлов и агрегатов трансмиссий – через 50-60 тыс. км при смене масел.

Приемку добавки ФОРУМ-В производить партиями по ГОСТ 2517-85.

Хранение добавки ФОРУМ-В осуществлять в крытых складских помещениях по ГОСТ 1510-84. Гарантийный срок хранения добавки ФОРУМ-В – 5 лет со дня изготовления.

Выдачу добавки ФОРУМ-В в подразделения производить по заявкам командиров подразделений, списание – по акту списания (форма 11 Руководства по учету вооружения, техники, имущества и других материальных средств в Вооруженных Силах (приказ МО 1979 г. №260)), составленному комиссией воинской части.

При применении добавки ФОРУМ-В не допускать слива ее на почву, в водоемы и канализационные стоки. При утилизации отходов соблюдать требования ГОСТ 21046-86 (относить к группе СНО).

Способ применения антифрикционной и противоизносной добавки ФОРУМ-В в двигателях

1. Слить из двигателя старое масло.
2. Заменить масляный фильтр.
3. Взболтать разовую заправку добавки ФОРУМ-В, влить в новое моторное масло и перемешать. Пропорция добавления добавки ФОРУМ-В составляет 250 мл на 5 литров нового масла.
4. Отключить на двигателе центробежный фильтр очистки масла (при его наличии).
5. Заправить двигатель новым маслом с добавкой ФОРУМ-В.
6. После заправки дать двигателю поработать 0,5-1 часа (УПТФЭ-частицы формируют защитную пленку на трущихся деталях, начиная с 0,5-1 часа после введения и окончательно пленка формируется через 10 часов работы).
7. Включить центробежный фильтр очистки масла после пробега автомобилем 2-3 тыс.км.

Способ применения антифрикционной и противоизносной добавки ФОРУМ-В в узлах и агрегатах трансмиссий

1. Слить старое масло из агрегата.
2. Взболтать разовую заправку добавки ФОРУМ-В, влить в новое трансмиссионное масло и перемешать. Пропорция добавления добавки ФОРУМ-В составляет 250 мл на 5 литров нового масла.
3. Заправить агрегат и сразу же дать поработать механизмам, проехав не менее 30 км.

Наиболее полный эффект от использования добавки ФОРУМ-В проявляется после пробега автомобилем 2-3 тыс. км.

Заключение

Противоизносная антифрикционная ПТФЭ-добавка ФОРУМ-В при эксплуатации двигателей и агрегатов трансмиссий автомобилей в экстремальных условиях обеспечивает сокращение времени к принятию нагрузки, снижение загрязненности деталей цилиндро-поршневой группы двигателей, уменьшение износа основных трибосопряжений, улучшение смазывающих, термоокислительных, антикоррозионных свойств масел, увеличение срока службы моторных и трансмиссионных масел и снижение негативных последствий при работе двигателя и агрегатов трансмиссии в режимах «масляного голодания».

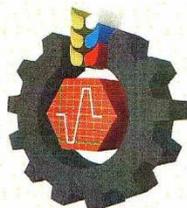
Начальник 16 научного отдела
полковник  С.Орехов

Начальник 13 отдела
п-к  С.Шоляков
1. 11. 08 г.

 Р.Баршко
03.10.08

 О.Федин
07.11.08
 В.Середя
04.12.08

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"КУБАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗОНАЛЬНАЯ
МАШИНОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ"**



**ПРОТОКОЛ № 07-14-2016
(9070096)**

от 04 мая 2016 года

**РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОТОКОЛОВ ИСПЫТАНИЙ
АНТИФРИКЦИОННОЙ ПРОТИВОИЗНОСНОЙ ДОБАВКИ
ФОРУМ К МАСЛАМ И СМАЗКАМ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, УЗЛОВ ТРАНСМИССИЙ
И ПОДШИПНИКОВ**

Новокубанск 2016

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ФГБУ "Кубанская МИС", к.т.н.
В.И. Масловский
2016 г.



**ПРОТОКОЛ № 07-14-2016
(9070096)**

от 04 мая 2016 года

Результатов экспертизы протоколов испытаний антифрикционной противоизносной добавки ФОРУМ к маслам и смазкам для двигателей внутреннего сгорания, узлов трансмиссий и подшипников.

Антифрикционная противоизносная добавка Форум® (изготовитель – ООО «Владфорум», г. Владивосток) - масляная суспензия порошка Форум® в маслах и консистентных смазках. Применение добавки Форум® позволяет создать на трущихся поверхностях прочное и сверхскользкое покрытие. Это покрытие приводит к резкому уменьшению коэффициента трения, контактных нагрузок, устраняет дефекты поверхности и, как следствие, увеличивает уплотнение деталей и снижает вибрацию. В результате резко снижается износ деталей и улучшаются рабочие характеристики двигателей, трансмиссий и других механизмов. В настоящее время налажен выпуск добавки Форум® для всех видов двигателей, трансмиссий и видов транспорта.

С целью определения возможности применения антифрикционной противоизносной добавки Форум® на автотракторной технике, изготовителем были представлены для анализа следующие результаты проведенных испытаний:

1. Москва, ФГУП 21 НИИИ АТ МО РФ. Стендовые испытания двигателя КАМАЗ-740 при низких температурах.
2. Набережные Челны, ОАО «КАМАЗ». Стендовые испытания двигателя КАМАЗ-7403.10, ведущих мостов и коробок передач (мод. 152). Испытания двигателей и агрегатов трансмиссии в условиях аварийной потери смазочного материала.
3. Москва, 25 ГосНИИ МО РФ. Стендовые испытания смазок с добавкой ФОРУМ.
4. С.-Петербург, ОАО «ВНИИтрансмаш». Стендовые испытания моторного и трансмиссионного масла.
5. Москва, «Межведомственная комиссия по допуску к производству и применению моторных масел для автомобильной техники». Комиссия в составе представителей ВНИИНП, НАТИ, НИИАТ, АО «НАМИ-ХИМ», АМО «ЗИЛ», ЯМЗ, АО «ГАЗ, 25 НИИ МО РФ, АО «Москвич», Общество «производителей масел и присадок»

6. Москва, АО «Москвич», УКЭР. Лабораторные и дорожные испытания коробки передач модели 2141.
7. Самара, Инновационный центр СГАУ им. С.П. Королева. Стендовые испытания на двигателе ВАЗ 2106.
8. Москва, АЗЛК. Стендовые испытания двигателя мод. 331.17 автомобиля «Москвич».

Протоколы испытаний приведены в приложении 1.

Заключение

1. Данные о результатах испытаний ПТФЭ-добавки ФОРУМ на различных двигателях и механизмах, представленные ООО «Владфлрум», являются объективными, все испытания проводились по аттестованным методикам, в том числе ГОСТ 14846-81 «Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний» и ряду сопутствующих нормативных документов: ГОСТ 8.002-85, ГОСТ 17.2.2.01-84, ГОСТ 33-82, ГОСТ 11362-76, ГОСТ 20684-75, ГОСТ 12417, ГОСТ 2477-65, программ-методик 7403.10-3902030 ПМ «Двигатели КамАЗ 7403. Испытания на безотказность» и т.д. Организации, проводившие испытания, имеют соответствующую специализацию, обладают необходимым оборудованием, средствами измерений и квалифицированным персоналом.
2. Антифрикционная противоизносная ПТФЭ-добавка к маслам и смазкам ФОРУМ выдержала весь комплекс испытаний на двигателях внутреннего сгорания, узлах трансмиссий и подшипниках в соответствии с ГОСТ в ведущих российских испытательных и химмотологических центрах, а также на заводах-изготовителях автомобилей и показала следующую эффективность:
 - увеличение мощности двигателя до 6% с одновременным снижением расхода топлива до 10%;
 - снижение износа шестерен;
 - увеличение периода сохранения эксплуатационных свойств минеральных масел;
 - существенное снижение расход масла на угар;
 - снижение нагарообразования;
 - снижение износа деталей цилиндро-поршневой группы, значительное снижение износа вкладышей КШМ;
 - снижение трения в масле на 17%, сухого трения – в 100 раз;
 - увеличение срока службы подшипников и приводов;

- снижение шума механизмов на 2-7 dB.
 - Наибольшая эффективность отмечена на изношенных механизмах.
3. По результатам экспертизы представленных ООО «Владфорум» протоколов испытаний, антифрикционная противоизносная ПТФЭ-добавка к маслам и смазкам ФОРУМ может быть рекомендована для применения в автотракторной технике.

Гл. инженер

Зав. отделом ОТ и ТПМ

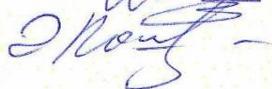
Зав. лабораторией ГСМ



С.Н. Цыцорин



А.Б. Иванов



Г.Н. Кадочников