

Documento testimonial del Bio-aditivo: VIVO

Estudios y certificaciones

Indice:

1. Introducción. (página 1)
2. Estudios EMA. (páginas 2-6)
3. Estudios EPA (páginas 7-30)
4. Estudios hechos en Rusia (páginas 31-74)
5. Estudios CFE (páginas 75-90)
6. Estudios LEIA (páginas 91-93)
7. Certificación SEOVAM (páginas 94-96)
8. Estudios IPN (páginas 97-109)
9. Certificación CHEVRON (páginas 110-112)
10. Certificación Militar (páginas 113-114)

Introducción:

En este documento podrás encontrar resúmenes prácticos con fotos de los estudios y las certificaciones reales que comprueban la sensatez y la eficacia de los resultados garantizados por el precursor catalítico VIVO.

Es importante mencionar que este bio-aditivo ha tenido otros nombres en el pasado y ha sido comercializado por distintos distribuidores, quienes han sido responsables de generar muchos de estos testimonios. Sin restarles mérito, esperamos que estos testimonios sirvan como un respaldo de confianza para compartir con el público los beneficios de esta invención biotecnológica.

Los estudios ema se dedican a:

- **Monitoreo Ambiental:** Realizan un seguimiento continuo de diferentes parámetros del medio ambiente (aire, agua, suelo, biodiversidad) para identificar cambios o impactos a largo plazo.
- **Evaluación de Impacto Ambiental:** Analizan cómo proyectos, productos o actividades (como el uso de aditivos en combustibles) afectan el medio ambiente y si cumplen con las normativas y estándares ambientales.
- **Proporcionar Información para la Toma de Decisiones:** Los estudios EMA suelen ser utilizados por gobiernos, empresas y organizaciones para tomar decisiones informadas sobre políticas, prácticas y tecnologías sustentables.

Resultados:

El biocatalizador no presento características de corrosividad, reactividad, inflamabilidad ni de toxicidad en el ambiente.



GOTT LINDO

LABORATORIOS ABC

QUIMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.

JACARANDAS No. 15 COL. SAN CLEMENTE MEXICO D.F. 01740
TELEFONOS: (55) 5337 1183 CON 15 LINEAS FAX: (55) 5635 8457



F-IPR1-14B

18 de Diciembre de 2012

FRECUANTICA S.A. DE C.V.

CALLE REFUGIO VILCHIS #39 - MZ 83, COL. GRANJAS DE GUADALUPE
ECATEPEC, ESTADO DE MEXICO, 55270

ATN: JUAN EDUARDO ESCOBEDO

Anexo a la presente le remitimos los resultados analíticos de las muestras del residuo identificado como BIOCAT

La cual ingresó a nuestro laboratorio con fecha 29 de octubre de 2012 y se registró para fines de rastreabilidad de la información generada durante el proceso analítico, con el número único 272033-1

A dicha muestra se le practicaron los análisis correspondientes para determinar sus características de Corrosividad, Reactividad, Inflamabilidad y Toxicidad (CRIT) de acuerdo a los procedimientos y parámetros considerados en las Normas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT-1993.

Los resultados de las pruebas efectuadas y su comparación con los Límites Máximos Permisibles establecidos por la NOM-052-SEMARNAT-2005, se resumen a continuación:

| Parámetro | Numeral (NOM-052-SEMARNAT-06) | Alcance | Resultado | Límite Máximo Permisible (LMP) |
|-----------------------|----------------------------------|---------|--------------------|---|
| CORROSIVIDAD | 7.2.1 | A | NO APLICA | 2 < pH < 12.5 |
| | 7.2.2 | A | 4.96 | 2 < pH < 12.5 |
| | 7.2.3 | A | NO APLICA | < 5.35 mm/año |
| REACTIVIDAD | 7.3.1 | B | NEGATIVO | NEGATIVO |
| | 7.3.2 | B | NO REACCIONO | NEGATIVO |
| | 7.3.3 | B | NO REACCIONO | NEGATIVO |
| | 7.3.4 | A | ND | 250 mg HCN/Kg |
| | 7.3.4 | A | ND | 500 mg H ₂ S/Kg |
| INFLAMABILIDAD | 7.6.1 | A | NO APLICA | Líquido, > 60.5°C |
| | 7.6.1 | A | NO APLICA | <24% Alcohol (Etanol) |
| | 7.6.2 | B | NEGATIVO | NEGATIVO |
| | 7.6.3 | C | NO APLICA | NEGATIVO |
| | 7.6.4 | C | NO APLICA | NEGATIVO |
| TOXICIDAD AL AMBIENTE | 7.5.1 | A | MENORES A LOS LMPs | Ver Tabla 2 NOM-052-SEMARNAT-2005 |

NOTAS:

ALCANCE A: DISPOSICIÓN DE METODOLOGÍA OFICIAL Y LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE NUMÉRICO

ALCANCE B: DISPOSICIÓN DE METODOLOGÍA PROPIA Y LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE CUALITATIVO

ALCANCE C: DECLARACIÓN BASADA EN INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL GENERADOR Y JO A LA NATURALEZA DEL RESIDUO

Este reporte no puede ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito y firmado por el Director General de ABC

Este reporte es propiedad del cliente a la muestra sometida a prueba



Número de acreditación N° AG-096-029/11. Acreditado a partir de 2011-07-28 en la rama Agua
Número de acreditación A-027-001/11. Acreditado a partir de 2011-08-01 en la rama Alimentos
Número de acreditación N° PY-0102-016/11. Acreditado a partir de 2011-08-18 en la rama Fuentes Fijas
Número de acreditación N° M-0091-008/11. Acreditado a partir de 2011-07-28 en la rama Residuos
Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 ISO/IEC 17025:2005. Recursos humanos para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración

Página 1 de 2
versión 1.4

LABORATORIOS ABC
QUIMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.

JACARANDAS No. 15 COL. SAN CLEMENTE MEXICO D.F. 01740
TELÉFONOS (55) 5337 1180 CON 15 LINEAS FAX (55) 5635 8487



F-IPR1-148

Por los resultados presentados en el cuadro resumen anterior, de los cuales se presenta el Informe de Pruebas anexo con todo el detalle, la muestra del residuo analizada e identificada como:

BIOCAT

NO Presenta la Característica de **CORROSIVIDAD**
NO Presenta la Característica de **REACTIVIDAD**
NO Presenta la Característica de **INFLAMABILIDAD**
NO Presenta la Característica de **TOXICIDAD AL AMBIENTE**

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su preferencia, nos reiteramos como siempre a sus apreciables órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto.

Atentamente



ING. ALBERTO TABORDA SALAZAR
DIRECTOR CORPORATIVO DE OPERACIONES

ESTE DOCUMENTO NO ES VÁLIDO SIN LOS SIGUIENTES ANEXOS

- ANEXO I.** Cadena de Custodia
- ANEXO II.** Informe de Pruebas con sus documentos analíticos de soporte
- ANEXO III.** Protocolo de Muestreo (solo en caso de que la muestra haya sido tomada por personal de ABC)

Este reporte no puede ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito y firmado por el Director General de ABC.

Este reporte de pruebas está sujeto a la muestra sometida a prueba.



Número de acreditación N° A13-096-02911. Acreditado a partir de 2011-07-28 en la rama Agua
Número de acreditación A-027-08111. Acreditado a partir de 2011-06-01 en la rama Alimentos
Número de acreditación N° FF-6102-01611. Acreditado a partir de 2011-05-19 en la rama Fuentes Fijas
Número de acreditación N° R-0091-00911. Acreditado a partir de 2011-07-28 en la rama Residuos
Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-1725-984C-2008 (ISO/IEC 17025:2005). Recursos permitidos para la competencia de laboratorio de ensayo y calibración

FICHA TÉCNICA

1.- IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

| | |
|-------------------------|--|
| 1.1 Nombre del producto | Bio Catalizador Enzimático Anticontaminante |
| 1.2 Composición | Catalizadores Hidrocarburicos y thermoenzimas secuenciales |
| 1.3 Ventas | Rodrigo Serratos Villanueva |
| | rodrigo@biocatmexico.com |
| | Palenque #605, Colonia Narvarte, Ciudad de México. |
| 1.4 Presentaciones | Polvo Industrial en 1, 5 y 10 Kg. |

2.- DATOS DEL PRODUCTO

| | |
|---------------------------------|--|
| 2.1 Identificación del producto | Producto químico en polvo |
| 2.2 Nombre Químico | Petroleum distillates (biological enzymes) |
| 2.3 Nombre Comercial | BIO - CAT |
| 2.4 Sinónimos | Catalizador de Combustible |

3.- SISTEMA DE IDENTIFICACION DE RIESGOS DEL MATERIAL

| | | |
|------------------------------|------------------------------------|--|
| 3.1 RIESGO A LA SALUD | NINGUNO | |
| 3.2 FLAMABILIDAD | NINGUNO | |
| 3.3 REACTIVIDAD | NINGUNO | |
| 3.4 ESPECIAL | B: GUANTES Y LENTES | |

| 4- PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL PRODUCTO | |
|--|--|
| 4.1 COLOR | VERDE CLARO |
| 4.2 PUNTO DE FUSIÓN | 105°C |
| 4.3 SOLUBILIDAD EN AGUA | NULA |
| 4.4 SOLUBILIDAD EN HIDROCARBUROS | TOTAL DE 9 A 36 HORAS (SIN MOVIMIENTO O SIN MEZCLAR) |
| 4.5 EVAPORACIÓN EN EL AIRE | SE EVAPORA DESDE LOS 40°C |
| 4.6 HUMEDAD | NULA |
| 4.7 CENIZAS | NULA |
| 4.8 BIODEGRADABLE | 100% |
| 5- MANEJO DEL PRODUCTO | |
| 5.1 Almacenar en un lugar fresco y seco. | |
| 5.2 No aplicar al fuego directamente | |
| 5.3 No se deje al alcance de los niños | |
| 5.4 Al aplicar se recomienda usar guantes y lentes para evitar el contacto directo sin siendo NO TOXICO el producto | |
| 6- RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS | |
| <p>2.2 Síntomas por exposición directa</p> <p>Ojos - Puede causar irritación, ojos llorosos y rojos. (lavar ojos)</p> <p>Piel - Puede causar irritación al contacto prolongado con el producto (lavar y usar guantes)</p> <p>Ingestión - Puede causar dolor estomacal, náusea y vómitos. (provocar el vomito)</p> | |
| <p>2.3 Medidas de primeros auxilios en caso de contacto directo</p> <p>Ojos - Lavar los ojos con abundante agua corriente durante 5 minutos.</p> <p>Piel - Por contacto directo prolongado, lavar con agua y jabón, evitar el contacto durante un tiempo y utilizar guantes</p> <p>Ingestión - Inducir el vomito inmediatamente si es posible, si no, tomar mucho agua (NO TOXICO)</p> | |
| 7- DATOS ESPECIALES | |
| <p>7.1 Manejo, Transporte y Almacenamiento</p> <p>Se recomienda manejar con precaución, mantenerlo en un lugar fresco y libre de humedad y que no se deje al alcance de los niños</p> | |

Estudios EPA



GOTT LINDO

Los estudios EPA se dedican a:

Los estudios EPA (Environmental Protection Agency) se refieren a una serie de investigaciones y evaluaciones realizadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Esta agencia se dedica a proteger la salud humana y el medio ambiente mediante la regulación de contaminantes y la implementación de políticas ambientales.

Las actividades de la EPA incluyen:

- **Evaluación de Riesgos:** Realizan estudios sobre el impacto de contaminantes y sustancias químicas en la salud humana y el medio ambiente.
- **Regulación de Contaminantes:** Establecen normas y regulaciones para controlar la emisión de contaminantes en el aire, agua y suelo.
- **Programas de Educación y Concientización:** Desarrollan iniciativas para educar al público sobre la protección del medio ambiente y la salud pública.
- **Investigación y Desarrollo:** Promueven investigaciones para desarrollar nuevas tecnologías y enfoques para la protección ambiental.
- **Supervisión y Cumplimiento:** Monitorean el cumplimiento de las leyes ambientales y realizan inspecciones para asegurar que las empresas y organizaciones sigan las regulaciones establecidas.

A través de estos esfuerzos, la EPA trabaja para mejorar la calidad del aire y el agua, gestionar los residuos y proteger los ecosistemas en los Estados Unidos.



****Laboratorios de Pruebas Ambientales Wallace****

****INFORME SOBRE VIVO****

Wallace Environmental Testing Labs, Inc. es una instalación independiente de pruebas de emisiones automotrices de servicio completo, reconocida actualmente por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y la Junta de Recursos del Aire de California (CARB) como capaz de realizar procedimientos de prueba de Procedimiento de Prueba Federal (FTP) y Prueba de Economía de Combustible en Carretera (HFET). Nos hemos dedicado a las pruebas de emisiones desde 1984 y hemos realizado pruebas en muchos productos aditivos de combustible para determinar si aumentan la economía de combustible y reducen las emisiones en vehículos de gasolina. El FTP (40 C.F.R. Parte 86) es la prueba principal para las emisiones de vehículos. El FTP y la Prueba de Economía de Combustible en Carretera (HFET) (40 C.F.R. Parte 600) son pruebas reconocidas por la EPA para evaluar la economía de combustible de vehículos ligeros. Utilizando los criterios de la EPA para la evaluación de aditivos de combustible, las pruebas FTP y HFET realizadas por este laboratorio proporcionan un grado razonable de confianza de que el producto causa una mejora real en la economía de combustible y una reducción en las emisiones. Las emisiones probadas fueron Hidrocarburos (HC), que mostraron una reducción promedio del 5.387%, Monóxido de Carbono (CO), que mostró una reducción promedio del 7.315%, y Óxido Nítrico (NOx), que mostró una reducción promedio del 3.513%.*

****• Vivo contiene naftaleno como ingrediente activo. La exposición a corto plazo, la inhalación, la ingestión o el contacto dérmico con naftaleno se asocia con anemia hemolítica, daño hepático y daño neurológico. Por favor, almacene en un área ventilada en todo momento.****

(*Wallace Environmental Testing Laboratories, Inc. es uno de los laboratorios autorizados por la EPA de los Estados Unidos para realizar pruebas de productos relacionados con el medio ambiente y la economía.*)

****AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS****

****LABORATORIO NACIONAL DE EMISIONES DE VEHÍCULOS Y COMBUSTIBLES****

****2565 PLYMOUTH ROAD****

****ANN ARBOR, MICHIGAN 48105****

****OFICINA DE AIRE Y RADIACIÓN / OFICINA DE FUENTES MÓVILES****

Programa de Evaluación de Dispositivos de Posventa de la EPA

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) lleva a cabo un programa para evaluar los efectos de los dispositivos de posventa completamente desarrollados en las emisiones de vehículos y la economía de combustible. La participación en este programa por parte de los fabricantes de dispositivos es voluntaria. Las evaluaciones de la EPA de motores, dispositivos de retrofit, dispositivos de control de emisiones y productos relacionados se llevan a cabo con el propósito de mantener informados a los formuladores de políticas, personal técnico del gobierno e industria, y al público en general, sobre los desarrollos en el campo de la economía de combustible automotriz y el control de emisiones de contaminantes. Los aditivos de combustible de posventa también están incluidos en el programa de evaluación y se los denomina dispositivos: sin embargo, los aditivos de aceite no se evalúan en este programa. Los fabricantes de aditivos de combustible de posventa deben registrar sus productos en la División de Combustibles y Energía de la EPA (202-933-9020). Cabe señalar que muchos de los dispositivos de línea de combustible y líquidos vendidos y asociados con dispositivos de sangrado de vapor pueden considerarse aditivos a efectos de registro.

Debido a que las evaluaciones tienen como objetivo aumentar el conocimiento público, todos los datos informados como resultado de las pruebas de la EPA se convierten en información pública. Sin embargo, las conclusiones de la EPA no constituyen aprobación, respaldo o certificación de estos aditivos, dispositivos o sistemas.

La EPA evalúa dispositivos bajo dos autoridades: Sección 206(a) (2) del Clean Air Act (42 U.S.C. 1857f-5) y Sección 511 del Motor Vehicle Information and Cost Savings Act (15 U.S.C. 2011). La EPA ha establecido un programa único de evaluación y prueba para estas dos autorizaciones.

Este documento contiene información para ayudar a solicitar la evaluación de dispositivos por parte de la EPA. Esquematiza el formato de solicitud, explica la política de pruebas de la EPA y describe las secuencias de pruebas. Las regulaciones aplicables se encuentran en 40 CFR (Código de Regulaciones Federales) Partes 79, 86, 600 y 610.

***La EPA trabaja directamente con los fabricantes de productos para realizar una evaluación justa. (Otras partes, como distribuidores, minoristas e importadores**



de dispositivos, deben obtener autorización escrita del fabricante para actuar como sus representantes.)*

La EPA no llevará a cabo una evaluación sin una solicitud completa. Las solicitudes deben contener datos de prueba recopilados por un laboratorio independiente que demuestren reducciones significativas de emisiones y / o beneficios de economía de combustible mediante el uso del dispositivo. El solicitante puede proceder luego con pruebas confirmatorias por parte de la EPA en su laboratorio. Los costos de las pruebas independientes y de la EPA deben ser pagados por los solicitantes.

La EPA proporciona asistencia técnica en el diseño del programa de pruebas que debe realizarse en un laboratorio independiente. Para las pruebas confirmatorias realizadas por la EPA en su laboratorio: la EPA desarrolla el programa de pruebas en coordinación con el solicitante, analiza los resultados de las pruebas y redacta un informe oficial resumiendo los resultados en el Registro Federal. Los informes están disponibles para el público en general a través del Servicio Nacional de Información Técnica (NTIS), la Comisión Federal de Comercio (FTC) y en otros lugares. Todos los dispositivos probados se registran en la "Lista de Dispositivos de Economía de Combustible de la EPA" en la página 26 de este documento.

La EPA recomienda que los fabricantes de dispositivos consideren los siguientes factores antes de ingresar al programa de evaluación:

Independencia del Laboratorio de Pruebas: la Sección 610.11 (a) (20) de los Reglamentos Federales establece que los laboratorios de pruebas no deben tener intereses financieros en el resultado de estas pruebas más allá de una tarifa cobrada por cada prueba realizada," y que "la independencia del agente de prueba" se considerará en la determinación de la validez de los datos de prueba proporcionados por el fabricante. Los solicitantes deben confirmar que el laboratorio seleccionado no tiene interés financiero en el resultado de las pruebas antes de iniciar las pruebas. (Para mayor comodidad, se proporciona una lista de laboratorios en la página 25.)

Requisitos Mínimos de Prueba: aunque algunos dispositivos pueden requerir planes de prueba complejos, nuestra prueba mínima requiere dos vehículos con secuencias de prueba replicadas en cada configuración para cada vehículo. Los vehículos deben ser seleccionados de diferentes fabricantes y deben ser representativos de las combinaciones de motor / transmisión de mayor venta en los Estados Unidos. Cada vehículo se ajustará a las especificaciones de ajuste del fabricante para las pruebas de línea base.

*Las emisiones y la economía de combustible de línea base deben estar cerca de los niveles en los que los vehículos estaban verificados.

****Certificación:****

Las secuencias de prueba se realizan de manera consecutiva. Los requisitos mínimos de prueba son los siguientes: (a) Si la instalación del dispositivo no implica ajustes de las especificaciones del fabricante del vehículo (por ejemplo, sincronización, mezcla de aire-combustible, estrangulador o ralenti, etc.), entonces realice pruebas duplicadas con el vehículo en condición base y pruebas duplicadas con el dispositivo instalado sin ajustes del vehículo entre las pruebas. (b) Si la instalación del dispositivo también implica ajustes (por ejemplo, sincronización, mezcla de aire-combustible, estrangulador o ralenti, etc.), entonces realice pruebas duplicadas con el vehículo en condición base, pruebas duplicadas con los ajustes y el dispositivo instalado, y luego realice pruebas duplicadas solo con estos ajustes. Si es necesario acumular millas para obtener el beneficio completo o para determinar si el vehículo cumple con las normas de emisiones, se deben acumular las mismas millas que se acumularon antes de las pruebas con el dispositivo antes de realizar las pruebas base sin el dispositivo. Además, el método de acumulación de millas debe mantenerse constante.

****Pruebas de confirmación y/o evaluaciones realizadas por la EPA incluirán el Procedimiento de Prueba Federal (FTP) completo.**** El FTP es el único método válido utilizado para evaluar los efectos de dispositivos en las emisiones. Como requisito final, el personal del laboratorio independiente seleccionado para las pruebas de selección debe realizar todos los elementos del plan de pruebas del solicitante, incluida la preparación del vehículo de prueba, el ajuste de parámetros y la instalación del dispositivo.

****Envío de datos:**** La Sección 610.16(b)(5) de las Regulaciones Federales requiere que todos los datos de prueba obtenidos de laboratorios independientes en apoyo de la solicitud sean enviados a la EPA, incluidos cualquier resultado declarado nulo o inválido por el laboratorio. También solicitamos que, antes de las pruebas de selección, los solicitantes proporcionen a la EPA el nombre del laboratorio, el cronograma de fechas de prueba y las pruebas a realizar. Los solicitantes deben permitir que la EPA contacte al laboratorio durante las pruebas y les permita responder directamente cualquier pregunta de la EPA sobre el programa de pruebas.



****Costos de las pruebas:**** El costo del laboratorio independiente para el plan de prueba mínimo descrito anteriormente se estima en \$6000 por vehículo probado. Adiciones al plan de prueba mínimo, como proporcionar vehículos de prueba, acumulación de millas, ajuste de parámetros o pruebas adicionales, pueden aumentar los costos. Los solicitantes deben contactar a los laboratorios para conocer los costos reales.

****Resultados de las pruebas:**** Las pruebas de confirmación de la EPA solo se realizarán con dispositivos que demuestren beneficios estadísticamente significativos en economía de combustible o emisiones basados en datos de prueba de selección de laboratorio independiente. La EPA ha establecido pautas que ayudan a determinar el tamaño de la flota de prueba y si los resultados de prueba con el dispositivo en cuestión deben considerarse alentadores. Estos valores se eligen para asegurar que exista una diferencia real en las emisiones o economía de combustible y no reflejan la variabilidad aleatoria de los resultados. La tabla a continuación presenta el número mínimo de autos necesarios para probar diversos grados de mejora en la economía de combustible, asumiendo una cantidad típica de variabilidad en la medición de la economía de combustible. Para un plan de prueba mínimo realizado en una flota de dos autos, la mejora promedio debe ser al menos del 6%.

Si se puede mostrar al menos una diferencia del 6% en la economía de combustible promedio, generalmente se puede concluir con un grado razonable de confianza que existe una mejora real. El análisis de la EPA para los efectos potenciales en la economía de combustible se basará en los resultados reales de las pruebas (y la variabilidad de las pruebas), no en estas pautas.

Del mismo modo, si se espera una mejora nominal del 3% en la economía de combustible, una flota de 5 vehículos sería adecuada para las pruebas. Los resultados de las pruebas que muestren un aumento significativo en los niveles de emisión son motivo de preocupación.

****Directrices para mejoras mínimas en la economía de combustible versus tamaño de la flota de prueba:****

| Tamaño de la flota | Mejora promedio requerida |

|-----|-----|

| | | |
|-----|-----|--|
| 2 | 6% | |
| 3 | 5% | |
| 4 | 4% | |
| 5 | 3% | |
| ... | ... | |

Se puede desarrollar una tabla similar para evaluar el efecto de las emisiones de un dispositivo. Sin embargo, debido a que la variabilidad en las emisiones de los vehículos es mucho mayor que la de la economía de combustible, se requiere un número mayor de vehículos. El análisis de la EPA para los efectos potenciales en las emisiones se basará en los resultados de las pruebas.

****Directrices para mejoras mínimas en las emisiones (reducción) versus tamaño de la flota de prueba (HC y NOx):****

| Tamaño de la flota | Mejora promedio |

|-----|-----|

| | | |
|-----|-----|--|
| 3 | 20% | |
| 10 | 15% | |
| 20 | 10% | |
| ... | ... | |

Las aplicaciones se revisarán para cumplir con el formato a partir de la página 8. Los datos y la información etiquetados como confidenciales o propietarios deben justificarse caso por caso por el solicitante. La EPA no puede tratar los resultados de las pruebas, incluidos los realizados por laboratorios independientes u otros, como confidenciales, ya que la Sección 511(c) de la Ley de Información y Ahorro de Costos de Vehículos Motorizados (MVICSA) requiere la divulgación de dicha información. La EPA puede no realizar una evaluación de un dispositivo si considera que no puede desarrollar un informe final técnicamente sólido porque un solicitante declaró que la información era confidencial.

La EPA solicitará más información para aplicaciones incompletas. Si se requieren pruebas de confirmación, la EPA informará a los solicitantes sobre los costos y les proporcionará la oportunidad de revisar el plan de pruebas. Una vez completadas las pruebas, se redactará un informe de evaluación basado en datos de prueba independientes presentados, datos de prueba de la EPA y análisis de ingeniería de la EPA.

La EPA tiene la intención de procesar las aplicaciones de manera rápida y ha establecido un objetivo de doce semanas desde la aceptación de una aplicación hasta el anuncio de nuestro informe. El logro de este objetivo requiere una programación muy precisa y depende de la pronta respuesta del solicitante a las solicitudes de información adicional. La falta de respuesta oportuna retrasará el proceso. Si el solicitante no completa las pruebas de laboratorio independiente y no presenta datos a la EPA dentro de medio año después de que la EPA desarrolle el programa de pruebas, se considerará una retirada del programa. Se encuentra un diagrama de flujo que describe los pasos en el proceso de evaluación en la página 6.

En octubre de 1994, la EPA emitió una norma final estableciendo estándares provisionales y finales para el uso de detergentes en la gasolina. Para mantener la integridad de la norma, la EPA requiere que los solicitantes de evaluación de aditivos para combustible postventa proporcionen información que demuestre que el aditivo no tiene efectos adversos sobre las propiedades de control de depósitos de la gasolina. La EPA no aceptará solicitudes para programas de evaluación de aditivos para combustible sin esta información.

Se advierte a los solicitantes que la instalación de un dispositivo de reequipamiento postventa o el uso de un aditivo para combustible plantea la cuestión de la responsabilidad por manipulación y la posibilidad de multas civiles de hasta \$25,000 (ver página 23). En el pasado, un enfoque para que un fabricante de dispositivos o aditivos aborde el problema de la manipulación fue demostrar mediante pruebas de durabilidad, envejecimiento y FTP que el dispositivo no aumentaba las emisiones del vehículo durante su vida útil.

****FTP (40 CFR Parte 86)**** es la prueba principal para las emisiones de vehículos. FTP y la Prueba de Economía de Combustible en Carretera (HET) (40 CFR Parte 600) son las únicas pruebas reconocidas por la EPA para evaluar la economía de combustible de vehículos ligeros. Los datos recolectados conforme a otros

procedimientos estandarizados pueden usarse para complementar los resultados del FTP y HET, y serán considerados en la evaluación del producto por parte de la EPA.

****POLÍTICA DE PRUEBA DE EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RETROFIT Y CONTROL DE EMISIONES DE LA EPA****

****General****

Los solicitantes deben proporcionar a la EPA toda la información necesaria para describir y explicar el funcionamiento del dispositivo o motor. La información debe incluir la teoría de operación, dibujos y diagramas esquemáticos. Además, se deben proporcionar datos de prueba estándar sobre el rendimiento del dispositivo que demuestren el rendimiento de emisiones y economía de combustible del sistema. El Procedimiento de Prueba Federal (FTP) (40 CFR Parte 86) es la única prueba reconocida por la EPA para la evaluación de emisiones de vehículos, y los datos generados conforme al FTP son esenciales para la evaluación de un dispositivo.

Una evaluación preliminar de un dispositivo será realizada por el personal de ingeniería de la EPA en base a la información proporcionada en la solicitud. Si las pruebas no se han realizado cuando se presenta la solicitud por primera vez, la EPA determinará si es necesaria o justificada la realización de pruebas del dispositivo.

Si, según el juicio profesional de los ingenieros de la EPA, la realización de pruebas no respaldaría las afirmaciones del dispositivo y su costo representaría una carga no rentable para los recursos del solicitante, la EPA así lo informará. Sin embargo, si el solicitante lo elige, la EPA procederá con el desarrollo de un programa de pruebas, es decir, un programa para pruebas realizadas por un laboratorio independiente. El solicitante seleccionará un laboratorio técnicamente competente e independiente para probar el dispositivo conforme al programa de pruebas desarrollado por la EPA, a expensas del solicitante. Se proporciona una lista de laboratorios en la página 25.

Si se necesita realizar pruebas adicionales más allá de las realizadas inicialmente por un laboratorio independiente para realizar una evaluación, el personal de ingeniería de la EPA trabajará con los solicitantes para diseñar un programa de pruebas que sea realizado por la EPA para validar la efectividad del dispositivo.

****Tamaño de la muestra y costo del programa de pruebas****

El tamaño de la muestra es un determinante importante del costo de las pruebas. Puede variar desde dos vehículos hasta 100 vehículos, dependiendo del tipo y la variabilidad de los efectos que se miden, y de la precisión y aplicabilidad de las conclusiones finales que sean necesarias. La EPA proporcionará a los solicitantes una estimación de costos para las pruebas que se realizarán en su laboratorio.

Las conclusiones obtenidas a partir de muestras pequeñas tienen aplicabilidad limitada. Una evaluación completa de la efectividad de los dispositivos en los diversos tipos de vehículos que se utilizan en la práctica requiere una muestra grande. Las conclusiones de pruebas pequeñas pueden ser cuantitativamente válidas solo para los automóviles de prueba específicos utilizados. Sin embargo, a menudo es posible extrapolar los resultados de las pruebas a otros tipos de vehículos para sugerir que se pueden esperar resultados similares.

Los solicitantes deben pagar los costos del dispositivo, la adquisición del vehículo y otros costos incurridos por el laboratorio de pruebas. No hay ningún cargo por la evaluación preliminar de la EPA y los análisis posteriores, pero el solicitante debe proporcionar fondos para cubrir el costo de cualquier prueba de confirmación que la EPA considere necesaria en el laboratorio de la EPA. La EPA no llevará a cabo pruebas de confirmación sin resultados adecuados de pruebas de selección de un laboratorio independiente y sin la presentación previa de fondos para cubrir los costos de las pruebas de la EPA.

****Conducción de pruebas****

Los vehículos seleccionados para evaluar un dispositivo serán probados en al menos dos configuraciones: uno con los vehículos ajustados a las especificaciones del fabricante original, y el otro con el dispositivo instalado en los vehículos. Si algún parámetro del motor del vehículo de prueba (como el encendido o la mezcla en ralentí) es diferente de las especificaciones del fabricante cuando se instala el dispositivo, el vehículo también deberá ser probado con los cambios equivalentes en los parámetros del motor sin el dispositivo instalado. Si se prueba un motor prototipo en lugar de un dispositivo para la adaptación a motores existentes, el vehículo se ajusta a las especificaciones de diseño.

Las pruebas de emisiones serán realizadas por un laboratorio utilizando el equipo especificado en el Registro Federal (40 CFR Parte 86) para el FTP. Como requisito mínimo, un laboratorio debe tener un dinamómetro de chasis capaz de reproducir

la carga de la carretera y el peso de inercia del vehículo, un sistema de muestreo de volumen constante y los siguientes tipos de analizadores para la medición de emisiones de escape:

- Hidrocarburos: detector de ionización de llama.
- Monóxido de carbono y dióxido de carbono: infrarrojo no dispersivo.
- Óxidos de nitrógeno: quimioluminiscencia.

Si es necesario realizar una intrusión en el sistema de suministro de combustible para instalar un dispositivo, se requerirá la parte diurna del FTP.

Las evaluaciones realizadas en el programa de pruebas de la EPA tienen como propósito demostrar la efectividad de los dispositivos desarrollados y no deben ser interpretadas como pruebas de desarrollo.

Todo el trabajo de desarrollo debe preceder a la evaluación de la EPA. No se permitirá al solicitante hacer ajustes al vehículo de prueba o al dispositivo, excepto para reparar fallas. Tales reparaciones serán permitidas a discreción del ingeniero de pruebas de la EPA.

El personal de ingeniería de la EPA preparará un informe preliminar sobre la evaluación del dispositivo, y estará disponible para el solicitante para su revisión y asegurar la precisión de la información que describe el dispositivo. El desarrollador debe transmitir sus comentarios a la EPA rápidamente. Los informes finales de prueba se distribuyen a solicitud del personal técnico de los gobiernos federal y estatal, la industria privada, las universidades y también están disponibles para el público en general a través del Servicio Nacional de Información Técnica (NTIS).

Los solicitantes pueden citar informes finales de la EPA (pero no informes preliminares) para indicar los niveles de emisión de escape y economía de combustible alcanzados con el dispositivo, pero el desarrollador no puede afirmar que el informe de la EPA constituye aprobación. Los casos de tergiversación de informes de evaluación de la EPA se remitirán al Departamento de Justicia o a la Comisión Federal de Comercio, según corresponda.

****Pruebas de Estabilidad - Pruebas de carga constante y velocidad constante en carretera no se realizan rutinariamente en sistemas prototipo. Muchas encuestas de operación de vehículos realizadas por la EPA y otros han mostrado claramente que la operación en estado estacionario raramente ocurre en el uso del cliente. Si se recogen datos en estado estacionario, deben interpretarse con cautela porque el vehículo se está utilizando de manera no representativa.****

****Procedimientos de Prueba****

Se utiliza un dinamómetro de chasis para reproducir la inercia del vehículo y la carga de la carretera. La inercia, que representa el peso del vehículo, se simula ya sea por volante o generador eléctrico, y se selecciona en incrementos de 125 libras entre 1000 libras y 4000 libras, en incrementos de 250 libras entre 4000 libras y 6000 libras, y en incrementos de 500 libras entre 6000 libras y 8500 libras. La carga de la carretera representa la resistencia a la rodadura y la resistencia aerodinámica, y se simula ya sea por freno de agua o generador eléctrico.

El escape del vehículo se recoge, diluye y se mezcla completamente con aire de fondo filtrado, a un flujo de volumen constante conocido, utilizando una bomba de desplazamiento positivo o un venturi crítico. Este procedimiento se conoce como Muestreo de Volumen Constante (CVS).

****Ley de Aire Limpio - Sección 203(a)(3)****

****Prohibición de Modificaciones que Afecten el Control de Emisiones****

La máxima sanción civil por violación de esta sección por parte de un fabricante o distribuidor es de \$25,000; para cualquier otra persona, \$2,500.

La Sección 203(a)(3)(B) de la Ley prohíbe a cualquier persona fabricar, vender, ofrecer vender, o instalar cualquier parte o componente destinado para uso con, o como parte de, cualquier vehículo motorizado o motor de vehículo motorizado donde el efecto principal de la parte o componente es eludir, desactivar o volver inoperativo cualquier dispositivo o elemento de diseño instalado en o en el vehículo motorizado o motor de vehículo motorizado, y donde la persona sabe o debería saber que dicha parte o componente se está ofreciendo para la venta o se está instalando para tal uso. La máxima sanción civil por violación de esta sección es de \$2,500.

La instalación de cualquier dispositivo, sistema o partes que afecten la tasa de entrega de combustible o el proceso de combustión se espera que afecte los elementos de diseño del sistema de control de emisiones.

En consecuencia, cualquier cambio respecto a la configuración original certificada de un vehículo, como agregar un sistema o partes que afecten la tasa de entrega de combustible o el proceso de combustión, o la fabricación o venta

de partes o sistemas de posventa de equipos no originales podría considerarse una violación de la sección 203(a)(3) de la Ley. Sin embargo, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) ha establecido una política de cumplimiento, Memorandum de Aplicación de Fuentes Móviles N.º IA (Memorandum IA), para proporcionar orientación al público y reducir la incertidumbre con respecto a la responsabilidad potencial bajo la sección 203(a)(3) de la Ley por el uso o venta de partes o sistemas de posventa, o realizar ajustes o alteraciones a parámetros de partes o sistemas.

En resumen, el Memorandum IA establece que la EPA no considerará ninguna modificación a una configuración certificada de control de emisiones como una violación de la prohibición de manipulación si existe una base razonable para saber que las emisiones no se ven afectadas adversamente. En muchos casos, serían necesarias pruebas de durabilidad y envejecimiento y pruebas de emisiones de acuerdo con el Procedimiento Federal de Pruebas (FTP) para realizar esta determinación.

Existen dos métodos diferentes para establecer una base razonable para saber que las emisiones no se ven afectadas adversamente por la instalación de un dispositivo de conversión: 1) el instalador conoce o el fabricante del dispositivo afirma por escrito que se han realizado pruebas de emisión FTP según lo prescrito en 40 CFR 86, mostrando que el dispositivo no hace que vehículos similares no cumplan con las normas de emisiones aplicables durante su vida útil; o 2) una agencia de control ambiental federal, estatal o local declara expresamente que existe una base razonable. Dicha determinación de la agencia se limita al área geográfica sobre la cual esa agencia tiene jurisdicción. Los resultados de las pruebas de emisiones de vehículos de la EPA, realizadas bajo la autoridad de la Sección 511 de la Ley de Información y Ahorro de Costos de Vehículos Motorizados, pueden aplicarse a vehículos similares en todo el país.

****Responsabilidad Potencial por Manipulación Asociada con Dispositivos de Economía de Combustible****

La prohibición federal de manipulación está contenida en la sección 203(a)(3) del Acta de Aire Limpio (Ley), 42 U.S.C. 7522(a)(3). La sección 203(a)(3)(A) de la Ley prohíbe a cualquier persona retirar o volver inoperativo cualquier dispositivo o elemento de diseño instalado en o en cualquier vehículo motorizado de conformidad con regulaciones bajo el Título II de la Ley (es decir, regulaciones que

requieren certificación de que los vehículos cumplen con estándares federales de emisiones). La máxima sanción civil por violación de esta sección por parte de un fabricante o distribuidor es de \$25,000; para cualquier otra persona, \$2,500.

La sección 203(a)(3)(B) de la Ley prohíbe a cualquier persona fabricar, vender, ofrecer vender, o instalar cualquier parte o componente destinado para uso con, o como parte de, cualquier vehículo motorizado o motor de vehículo motorizado donde el efecto principal de la parte o componente es eludir, desactivar o volver inoperativo cualquier dispositivo o elemento de diseño instalado en o en el vehículo motorizado o motor de vehículo motorizado, y donde la persona sabe o debería saber que dicha parte o componente se está ofreciendo para la venta o se está instalando para tal uso. La máxima sanción civil por violación de esta sección es de \$2,500.

La instalación de cualquier dispositivo, sistema o parte(s) que afecte la tasa de entrega de combustible o el proceso de combustión se espera que afecte los elementos de diseño del sistema de control de emisiones.

En consecuencia, cualquier cambio respecto a la configuración original certificada de un vehículo, como agregar un sistema o partes que afecten la tasa de entrega de combustible o el proceso de combustión, o la fabricación o venta de partes o sistemas de posventa de equipos no originales podría considerarse una violación de la sección 203(a)(3) de la Ley. Sin embargo, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) ha establecido una política de cumplimiento, Memorándum de Aplicación de Fuentes Móviles N.º IA (Memorándum IA), para proporcionar orientación al público y reducir la incertidumbre con respecto a la responsabilidad potencial bajo la sección 203(a)(3) de la Ley por el uso o venta de partes o sistemas de posventa, o realizar ajustes o alteraciones a parámetros de partes o sistemas.

En resumen, el Memorándum IA establece que la EPA no considerará ninguna modificación a una configuración certificada de control de emisiones como una violación de la prohibición de manipulación si existe una base razonable para saber que las emisiones no se ven afectadas adversamente. En muchos casos, serían necesarias pruebas de durabilidad y envejecimiento y pruebas de emisiones de acuerdo con el Procedimiento Federal de Pruebas (FTP) para realizar esta determinación.

Existen dos métodos diferentes para establecer una base razonable para saber que las emisiones no se ven afectadas adversamente por la instalación de un dispositivo de conversión: 1) el instalador conoce o el fabricante del dispositivo afirma por escrito que se han realizado pruebas de emisión FTP según lo prescrito en 40 CFR 86, mostrando que el dispositivo no hace que vehículos similares no



cumplan con las normas de emisiones aplicables durante su vida útil; o 2) una agencia de control ambiental federal, estatal o local declara expresamente que existe una base razonable. Dicha determinación de la agencia se limita al área geográfica sobre la cual esa agencia tiene jurisdicción. Los resultados de las pruebas de emisiones de vehículos de la EPA, realizadas bajo la autoridad de la Sección 511 de la Ley de Información y Ahorro de Costos de Vehículos Motorizados, pueden aplicarse a vehículos similares en todo el país.

****Nombre del Laboratorio****

****Dirección****

****Ciudad, Estado, Código Postal****

****Teléfono****

****Alternative Fuels Laboratory****

6111 HWY 290 East

Austin, TX 78723

(512) 452-1776

****2601 S. Figueroa St.****

Los Angeles, CA 90007

(213) 741-3378



****Auto. Club of Southern California****

400 S. Etiwanda Ave.

Ontario, CA 91761

(909) 390-1100

****Auto. Testing & Development Services****

263 S Mulberry St

Mesa, AZ 85202

(602) 649-7906

****Automotive Testing Labs. Inc.****

P.O. Box 289

East Liberty, OH 43319

(513) 666-4351

****Autoresearch Laboratories, Inc.****

6935 S. Old Harlem Ave



Chicago, IL 60638

(708) 563-0900

****California Analytic Instruments Inc.****

1238 W. Grove Ave.

Orange, CA 92665

(714) 974-5560

****California Environmental Engineering****

3231 S. Standard

Santa Ana, CA 92705

(714) 545-9822

****Certified Emission Testing Laboratory Inc.****

15 Trade Zone Drive

Ronkonkoma, NY 11779

(516) 588-9660



****Hayward, CA 94545****

(510) 783-3100

****Clean Air Vehicle Tech. Center****

26233 Executive Place

Golden, CO 80401

(303) 273-3967

****Colorado School of Mines****

Fort Collins, CO 80523

(303) 491-7240

****Colorado State University****

Dept. of Ind. Sciences

2 Garfield St

Linden, NJ 07036

(908) 925-5533



****Compliance and Research Services****

FL 32114

(904) 252-1151

****Crane Emissions Laboratory****

Echlin Automotive Test Center

530 Fentress Blvd. / 2155 State St.

Daytona Beach, FL 06517

(203) 777-7444

****EG&G Automotive Research, Inc.****

5404 Bandera

San Antonio, TX 78238

(210) 523-4603

****SZ, MD 20877****

(301) 921-0088



****Environmental R & D Corp.****

8557 Atlas Drive

Gaithersburg, MD 20877

(301) 921-0066

****Environmental Testing Corp.****

1859 Jasper Street

MI 48380-3726

(810) 685-5497

****General Motors Corporation****

GM Proving Grounds. MIC 483-331-000

14411 Cabrito Road

CA 91402

(818) 997-5500

****GM - LA Vehicle Emission Laboratory****



MI 48104

(313) 995-3066

****Mercedes-Benz Service Corp.****

3953 Research Park Dr.

MI 48107

(313) 995-2544

****Mich. Automotive Research Corp.****

1254 N. Main

MI 74005

(918) 337-4464

****National Inst. for Petroleum, Energy Res.****

220 N. Virginia

CA 90805

(310) 630-5768



****NGV Development Company****

2250 Cherry Industrial Car.

GA 30274

(770) 907-5213

****NGV Southeast Tech. Center****

616 Highway 138

CA 94558

(707) 258-1753

****Northern California Emission Lab****

2748 Jefferson St

Napa, NY 11211

(718) 388-4994

****NYC Dept of Envir. Protection****

75 Frost Street



Roush Emissions Laboratory

12257 Market Street

MI 48150

(313) 591-4310 / (810) 253-1000

****Siemens Bendix Automotive Electronics****

2400 Executive Hills Dr.

MI 48321

(210) 522-2646

****Southwest Research Institute****

6220 Culebra Road

TX 78228-4

19446

(215) 362-1194

****Testing Services Inc.****



200 W. Fifth St.

Lansdale, PA

****Wallace Environmental Testing Lab****

2140 Winterest

Houston, TX 77055

(713) 956-7705.

(1) Indicó una mejora estadísticamente significativa en la economía de combustible sin un aumento en las emisiones de escape, aunque la rentabilidad debe ser determinada por el consumidor para su aplicación particular.

August, 1996

LISTA DE PRUEBAS DE DISPOSITIVOS Y ADITIVOS

Debe ser determinada por el consumidor para su aplicación particular.

(2) Indicó una mejora estadísticamente significativa en la economía de combustible pero con un aumento en las emisiones de escape. Según los reglamentos federales, la instalación de este dispositivo podría considerarse una alteración.

Estudios de Ingeniería química petrolera en Rusia



Estudios hechos en Rusia en el “Лаборатория нефтехимического машиностроения”

Resumen: Estos estudios hechos en los laboratorios de ingeniería química petrolera de Rusia son pruebas y estudios hechos directamente a la fórmula conformada por distintos combustibles con el bio-aditivo catalizador para revisar su efectividad en la descarbonización de equipos de combustión y la reducción en emisión de contaminantes para favorecer el gasto de combustibles.

Resultados: En este documento se obtuvieron resultados favorables para el precursor catalítico concluyendo en su eficiencia para proteger equipos de combustión abierta y cerrada en 3 aspectos:

1. Descarboniza los equipos con en las primeras aplicaciones.
2. Reduce hasta en un 90.337% las emisiones de partículas contaminantes.
3. Reduce el gasto de combustible ahorrando en promedios del 38% como media de ahorro.

EL DOCUMENTO NO TIENE TRADUCCIÓN.



ПРОТОКОЛ

сравнительных эксплуатационных испытаний влипания биокатализатора топлива ВР1
на экономичность двигателя седельного тягача КамАЗ-44108

г. Томск

10.04.2009 г.

1. Известные данные

Автомобиль в составе седельного тягача КамАЗ-44108 (гос. рег. знак В084СК70 и подприцепе (гос. рег. знак 04-В7 ТО), владение ООО «Сибтранс».

Автомобиль осуществляет регулярные рейсы по доставке грузов из нефтяные месторождения Томской области (Урмашское, Пудино, Аршикское). Продолжительность рейса по трассе, по которой 3/4 рейса приходится на бетонное с твердым покрытием (2-я категория) и 1/4 – на «пьянши» (грунтовую дорогу 4...5 категория), колеблется в пределах от 830 км до 1560 км за рейс.

2. Условия проведения эксплуатационных испытаний автомобиля

Сведения о рейсах, выполненных автомобилем КамАЗ-44108 в ходе сравнительных эксплуатационных испытаний без и с биокатализатором ВР1, приведены в табл.1-4.

Рейсы №1 и №2 были выполнены без добавления биокатализатора ВР1 в дизельное топливо, при этом средний расход топлива составил 70,6 л/100 км пробега.

При выполнении рейса №3, согласно рекомендациям разработчиков биокатализатора ВР1, в дизельное топливо была введена двойная норма инде концентрата (1:10000), т.е. из расчета 1 гр. на 5 л. топлива.

При выполнении рейса № 4, согласно рекомендациям разработчиков биокатализатора ВР1, в дизельное топливо была введена уже обычная норма инде концентрата (1:10000) из расчета 1 гр. на 5 л. топлива.

Основой для сравнения расхода топлива стали данные GPS-навигатора, установленного в кабине тягача, и данные путевых листов, в которых отражена информация о температуре окружающего воздуха, массе перевозимого груза, пробеге автомобиля, объемах выданного и оставшегося топлива.



ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ
 о ходе выполнения НИР № 9041н от 27.02.2009 г.

на тему: «Исследование влияния биокатализатора топлива ВРІ на экономичность
 и экологичность автотракторных двигателей»

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 03/ от «25» марта 2009 г

1. Объект испытаний Топливо дизельное чистое (проба 1)
2. Дата получения пробы 02.03.2009 г.
3. Предъявитель образцов для испытаний ООО «ТК Сибтрансс»
4. НД, на соответствие которой проводились испытания ГОСТ 305-82 с изм. 15,
ГОСТ Р 52368

| Наименование показателя | Единица измерения | Значение и допуск показателя | | | Метод испытаний и номер НД | Результат испытаний | | |
|--|-------------------|------------------------------|------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Л | З | ГОСТ Р 52368 Класс 3 | | чис- тое | 1 нор- ма 1г/10 л с ВРІ | 2 нор- ма 1г/5 л с ВРІ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Фракционный состав: перегоняется при температу- ре начало кипения | °С | | | | ГОСТ 2177 | | | |
| 10% | °С | | | | | 150 | 152 | 152 |
| 20% | | | | | | 192 | 192 | 197 |
| 30% | | | | | | 198 | 200 | 200 |
| 40% | | | | | | 207 | 210 | 211 |
| 50% | °С | не выше 280 | не выше 280 | | | 218 | 220 | 222 |
| 60% | | | | | | 230 | 230 | 233 |
| 70% | | | | | | 245 | 242 | 246 |
| 80% | | | | | | 261 | 260 | 264 |
| 90% | | | | | | 289 | 282 | 282 |
| 95% (конец перегонки по ГОСТ Р 52368) | | | | | | 317 | 312 | 311 |
| 96% (конец перегонки по ГОСТ 305) | °С | не выше 360 | не вы- ше 340 | | | 331 | 333 | 334 |
| Объем испарившегося топли- ва при температуре 250 °С | % | | | | Менее 65 | 64 | 65 | 63 |
| при температуре 350 °С | % | | | | Не ме- нее 85 | 96 | 96 | 97 |
| Для холодного климата: | % | | | | Не более | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Объем испарившегося топлива до температуры 180 °С до температуры 340 °С | % | | | 10 | | 6,4 | 6,6 | 7,0 |
| | | | | Не менее 95 | | 96 | 96 | 97 |
| Вязкость кинематическая при 20°С | мм ² /с | 3,0-6,0 | 1,8-5,0 | - | ГОСТ 33 | 2,66 | 2,66 | 2,63 |
| Вязкость кинематическая при 40°С | мм ² /с | - | - | 2,00-4,50 | ГОСТ 33 | 1,876 | 1,916 | 1,916 |
| Плотность при 20 °С, не более | кг/м ³ | 860 | 840 | | ГОСТ 3900 | 810 | 810 | 810 |
| Плотность при 15 °С | кг/м ³ | | | 820-845 | - | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Цетановое число | ЦЧ, ед | Не менее 45 | Не менее 45 | Не менее 51 | Экспресс-метод | 46 | 47 | 52 |
| Предельная температура фильтруемости | °С | | | Не выше минус 38 | Экспресс-метод | -35,2 | -34,8 | -35,1 |
| Температура застывания для климатической зоны: умеренной холодной | °С | Не выше -10 не норм | не выше -35 не выше -45 | | ГОСТ 20287-91 | -36,5 | -36,8 | -36,4 |
| Температура помутнения для климатической зоны: умеренной холодной | °С | Не выше минус 5 | не выше -25 не выше -35 | | ГОСТ 3066-91 (второй метод) | -29 | -28,8 | -28,9 |
| Массовая доля серы Вид I Вид II | % | Не более 0,20 0,50 | Не более 0,20 0,50 | 0,35 0,06 | ГОСТ 19121 | | | |
| Содержание воды | | Отсутствует | | | ГОСТ 2477 | | | |

Протокол касается только образца, подвергнутого испытанию.
Частичная перепечатка протокола без разрешения ИЦ ГСМ и АТС не разрешается.

Согласно календарного плана по состоянию на 15.04.09г. выполнены сравнительные исследования влияния биокатализатора на линейный расход топлива и токсичность отработанных газов автомобиля-тягача КамАЗ-44118 в реальных условиях эксплуатации.

В качестве объекта исследования принят автопоезд (год выпуска – 2004), состоящий из седельного тягача КамАЗ-44108, (гос. рег. знак В084С70) и 25-тонного полуприцепа НВФА3-9334-10 (гос. номер 0487 ТО), принадлежащих ООО «Транспортная Компания «Сибтранс».

В ходе исследования автопоезд осуществлял регулярные рейсы по доставке грузов на нефтяные месторождения Томской области (Урманское, Пудино, Арчанское). Дорожные условия: около ¾ пути тягач двигался по автодороге 2...3 дорожной категории (асфальтобетонное покрытие с плотным связным покрытием и ¼ пути – по зимнику – накатанной снежной дороге, относящейся к 4...5 дорожной категории.

Программой проведения испытаний предусматривалось выполнение подготовительно-заключительных работ по подготовке автотягача к испытаниям, разработка и выполнение сравнительных испытаний (рейсов) с обработкой полученных результатов.

Перед каждым испытанием проводились следующие организационно-технические мероприятия:

- выполнялись плановые регламентные работы по техническому обслуживанию автотягача в объеме ТО-1 и ТО-2;
- баки автомобиля заполнялись дизельным топливом одной партии, а в период 3 и 4 рейса – топливом с введенным в него биокатализатором в концентрации, соответствующей рекомендации изготовителя;
- проводились специальные инструктажи с водителем и оператором-испытателем.

В период с 21.02.09г. по 10.03.09г. в соответствии с программой проводили сравнительные эксплуатационные испытания, предусматривающие выполнение 2-х этапов:

- I. 2 рейса выполнены без ВРІ;
- II. 2 рейса выполнены с ВРІ.

Рейсы включали участки движения с грузом (50 %) и порожнего (50 %) пробега (без груза), наработка автопоезда за время каждого рейса составляла от 830 км до 1560 км. В ходе каждого рейса водитель в ночное время оставался, затрачивая на каждую стоянку по 8-9 часов.

Методика оценки результатов эксплуатационных испытаний включала:

- сравнительную оценку среднего линейного расхода топлива двигателем;
- сравнительную оценку дымности отработавшего газа (выхлопа) дизеля, выполняемую дымосмером модели «Мета-01» в соответствии с ГОСТ Р 52160-2003 Автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы при оценке технического состояния, в начале и конце рейса.

Основой для сравнения линейного расхода топлива приняты:

- 1) данные GPS-модуля [1] бортового контроллера АвтоГРАФ-GSM (далее по тексту GPS), установленного в кабине тягача. По данным GPS-модуля дважды в сутки (в 8-00 утра и 20-00 часов вечера) устанавливался пробег автопоезда, общее количество израсходованного топлива и средняя и максимальная скорость движения авто-тягача при выполнении им каждого рейса;
- 2) данные путевых листов, отражающие общие сведения о работе автотягача и его двигателя до и после использования биокатализатора. В путевых листах по каждому рейсу отражена информация: о сроках выполнения каждого из рейсов, общем пробеге автопоезда за рейс, среднесуточной температуре окружающего воздуха, общей массе перевозимого груза (при движении с места погрузки, как правило, от Томского грузового речного порта до нефтяного месторождения), объемах выданного по ходу движения и оставшегося в баке после рейса дизельного топлива и др.);
- 3) записи в бортовом журнале и наблюдения оператора-испытателя.

В общей сложности выполнено пять рейсов. Рейсы № 1 и № 2 были выполнены без добавления биокатализатора ВР1 в дизельное топливо. Средний расход топлива за два рейса составил 70,6 л/100 км (табл. 1), который существенно (примерно на 15 %) превышал норму расхода, рассчитанную для данных условий эксплуатации в соответствии с действующим нормативным документом [2].

При выполнении рейсов № 3, № 4 и № 5 вводился биокатализатор в виде жидкого концентрата порошка биокатализатора, разведенного в дизельном топливе. Качество полученных при этом образцов отражено в протоколе испытаний дизельного топлива (приложение 1). Использование концентрата обеспечивало точность дозирования порошка и удобство ввода концентрата в бак автомобиля, что особенно актуально при выполнении длительных и продолжительных по пробегу рейсов, выполняемых на трассе.

Концентрат готовился следующим образом. Порошок биокатализатора взвешивался на аналитических весах 2-класса и смешивался с испытуемым дизтопливом в соотношении 1:100. Для обеспечения требований разработчиков биокатализатора в дизельное топливо перед рейсом № 3 вводилась двойная норма концентрата, т.е. из расчета 1,0 гр. порошка ВР1 на 5 л дизтоплива, а в ходе выполнения рейсов № 4 и № 5 – однократная норма (1,0 гр. порошка ВР1 на 10 л дизтоплива).

Полученные результаты (табл. 1 и 2) подтверждают экономическую и экологическую эффективность использования бнокатализатора BPI при эксплуатации транспортных средств с дизельным двигателем.

Таблица 1

Сведения о рейсах, выполненных седельным тягачом КамАЗ-44108 без бнокатализатора в дизельном топливе

| | |
|--|---|
| <p>Рейс № 1. Срок выполнения: 18.02.09 – 21.02.09г.</p> <p>Источник информации:</p> <p>1. Путевой лист</p> <p>1.1. Температура воздуха = -31 °С;</p> <p>1.2. Масса груза 17,7 т;</p> <p>1.3. Выдано топлива: 1020 л;</p> <p>1.4. Пробег по спидометру – 1380 км.</p> <p>2. GPS-модуль</p> <p>2.1. Пробег 1365,9 км</p> <p>2.2. Израсходовано топлива 1001 л</p> <p>2.3. Средняя скорость 38,8 км/ч.</p> <p>3. Бортовой журнал</p> <p>Измерение дымности отработанных газов дизеля по ходу рейса не производилось.</p> | <p>Линейный расход топлива: $(1020 \cdot 100) / 1365,9 = 73,9 \text{ л/100км}$</p> <p>Линейный расход топлива: $(1001 \cdot 100) / 1365,9 = 73,3 \text{ л/100 км}$</p> |
| <p>Рейс № 2. Срок выполнения: 24.02.09 – 26.02.09г.</p> <p>Источник информации:</p> <p>1. Путевой лист</p> <p>1.1. Температура воздуха = -21 °С;</p> <p>1.2. Масса груза 13,5 т;</p> <p>1.3. Израсходовано топлива 564 л;</p> <p>1.4. Пробег по спидометру – 816км.</p> <p>2. GPS-модуль</p> <p>2.1. Пробег 831 км;</p> <p>2.2. Израсходовано топлива 564,1 л;</p> <p>2.3. Средняя скорость 30,15 км/ч.</p> <p>3. Бортовой журнал</p> <p>3.1. Коэффициенты поглощения света (дымность) отработанных газов дизеля составили, млн^{-1} (%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - при разгонной характеристике.....0,55 (21); - при максимальной частоте вращения...0,2 (8,0). | <p>Линейный расход топлива: $(564 \cdot 100) / 816 = 69,1 \text{ л/100 км}$</p> <p>Линейный расход топлива: $(564,1 \cdot 100) / 831 = 67,9 \text{ л/100 км}$</p> <p>Норма поглощения света (дымность) в ОГ дизелей без наддува составляет, млн^{-1} (%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - при разгонной характеристике – 1,2 млн^{-1} (40) %; - при максимальной частоте вращения – 0,4 (15) % |



GOTT LINDO

Таблица

Сведения о рейсах, выполненных седельным тягачом КамАЗ-44108 при эксплуатационных испытаниях с биокатализатором ВР1 в дизельном топливе

| | |
|---|---|
| <p><u>Рейс № 3. Срок выполнения: 06.03.09 – 10.03.09 г.</u> (Использована 2-кратная норма биокатализатора ВР1)</p> <p>Источник информации:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Путевой лист1.1. Температура воздуха = -30 °С;1.2. Масса груза 7 т;1.3. Выдано топлива: 544 л;1.4. Пробег по спидометру – 1140 км. <ol style="list-style-type: none">2. GPS-модуль2.1. Пробег 1139 км;2.2. Израсходовано топлива 590,2 л;2.3. Средняя скорость 48,4 км/ч. <ol style="list-style-type: none">3. Бортовой журнал:3.1. Коэффициенты поглощения света (дымность) отработанных газов дизеля составили, млн⁻¹ (%):<ul style="list-style-type: none">- при разгонной характеристике..... 0,26 (10,0);- при максимальной частоте вращения...0,1 (4,0)% (объем.) | <p>Линейный расход топлива: $(544 \cdot 100) / 1140 = 47,7 \text{ л/100 км}$ Остаток топлива: 221 л.</p> <p>Линейный расход топлива: $(590,2 \cdot 100) / 1139 = 51,8 \text{ л/100 км}$</p> <p>Долевое снижение дымности (от исходной) составило:<ul style="list-style-type: none">- при разгонной характеристике до 0,26 млн⁻¹ (10,0 %), т.е. в 2,1 раза;- при максимальной частоте вращения до 0,1 млн⁻¹, т.е. в 2,0 раза.</p> |
| <p><u>Рейс № 4. Срок выполнения: 12.03.09 – 16.03.09г.</u> (Использована 1-кратная норма биокатализатора ВР1)</p> <p>Источник информации:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Путевой лист1.1. Температура воздуха – минус 10 °С;1.2. Масса груза – 18 т;1.3. Выдано топлива – 835 л;1.4. Пробег по спидометру – 1561 км. <ol style="list-style-type: none">2. GPS-модуль2.1. Пробег 1355,7 км;2.2. Израсходовано топлива 827,8 л;2.3. Средняя скорость 30,5 км/ч. <ol style="list-style-type: none">3. Бортовой журналИзмерение дымности отработанных газов дизеля по ходу рейса № 4 не производилось. | <p>Линейный расход топлива: $(835 \cdot 100) / 1561 = 53,5 \text{ л/100 км}$</p> <p>Линейный расход топлива: $(827,8 \cdot 100) / 1355,7 = 61,1 \text{ л/100 км}$</p> |

Выводы

1. Средний линейный расход топлива, измеренный по двум рейсам без применения биокатализатора и определенный с учетом данных GPS-модуля в дальноходе, составил:

$$(73,3 + 67,9)/2 = 70,6 \text{ л/100 км.}$$

2. Средний линейный расход топлива, выполненный по двум рейсам и определенный с учетом данных GPS-модуля, в случае применения биокатализатора в дальноходе составил:

$$(51,8 + 61,1)/2 = 56,45 \text{ л/100 км.}$$

3. Сравнение средних линейных расходов дизельного топлива показывает, что при использовании в нем биокатализатора BPI наблюдается снижение расхода топлива (экономию топлива), составившее в сравнении с исходным топливом без биокатализатора:

$$70,6 - 56,45 = 14,15 \text{ л/100 км или } 20,04 \%$$

4. Долевое изменение дымности отработанных газов от исходного уровня дизельного двигателя КамАЗ-44108 в случае использования биокатализатора составило:

- при рейтинговой характеристике $0,29 \text{ млн}^{-1}$ против $0,55 \text{ млн}^{-1}$, т.е. снижение в 2,1 раза;

- при максимальной частоте вращения - $0,1 \text{ млн}^{-1}$ против $0,2 \text{ млн}^{-1}$, т.е. в 2,0 раза.

Список использованных источников

1. АвтоГРАФ-GSM. Руководство пользователя.
2. Методические рекомендации. Нормы расхода топлива в смесочных материалах на автомобильном транспорте. Утв. Распоряжением Минтранса России от 14.03.2008 г. № АМ-23-Р.
3. ГОСТ Р 52160-2003. Автомобильные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработанных газов. Нормы и методы при оценке технического состояния.

Научный руководитель темы,
эксперт системы сертификации
нефтепродуктов, д.т.н., профессор



В.А. Аметов

Перед первым использованием, после стабилизатора температуры, производится начальная чистка камер извлечений для фотосафорографии с использованием абразивной бумаги и голубой микрофибры для последующего сравнения с соответствующими эталонами поверхности после очистки.

Испытания проводятся на камере с датчиком BAS-C111 (термометр). Датчики были установлены на вертикальном стенде типа «MS-VNET», оборудованном измерительной аппаратурой, позволяющей контролировать основные параметры работы камерной.

Процедура испытаний базируется на требованиях стандарта требования ГОСТ 1-846-81 «Датчики температуры. Методы стандартизации испытаний».

В процессе испытаний измерены следующие величины:

| Параметр | Точность |
|---|----------|
| Частота вращения испытательного диска, об/мин | - 10,0 |
| Крутящий момент, мН | - 0,5 |
| Расход топлива, л/час | - 0,01 |
| Расход воздуха, л/час | - 1% |
| Содержание CO | - 3% |
| Содержание CH | - 3% |
| Содержание NO/CO2 | - 1% |

Испытания проводятся на бензине АИ-92 «Славнефть» производства ЮНИЛ, не содержащем молибдена.

Препарат «ВР» по составу является следующим образом:

- две таблетки на 60 литров топлива - две таблетки;

- одна таблетка на 60 литров топлива - одна таблетка.

По составу препарат был произведен фирмой-производителем камер с содержанием известной и неизвестной концентрации препарата. Для этого были подготовлены образцы топлива: известная концентрация препарата «ВР», размерными дозами топлива на расчеты 4 г и 8 г топлива на 60 л топлива.

Измерялись следующие числа по вязкостно-температурному методу (ГОСТ 5236) и вторичному методу (ГОСТ 511), фракционный состав (ГОСТ 2177), плотность топлива (ГОСТ Р 51069).

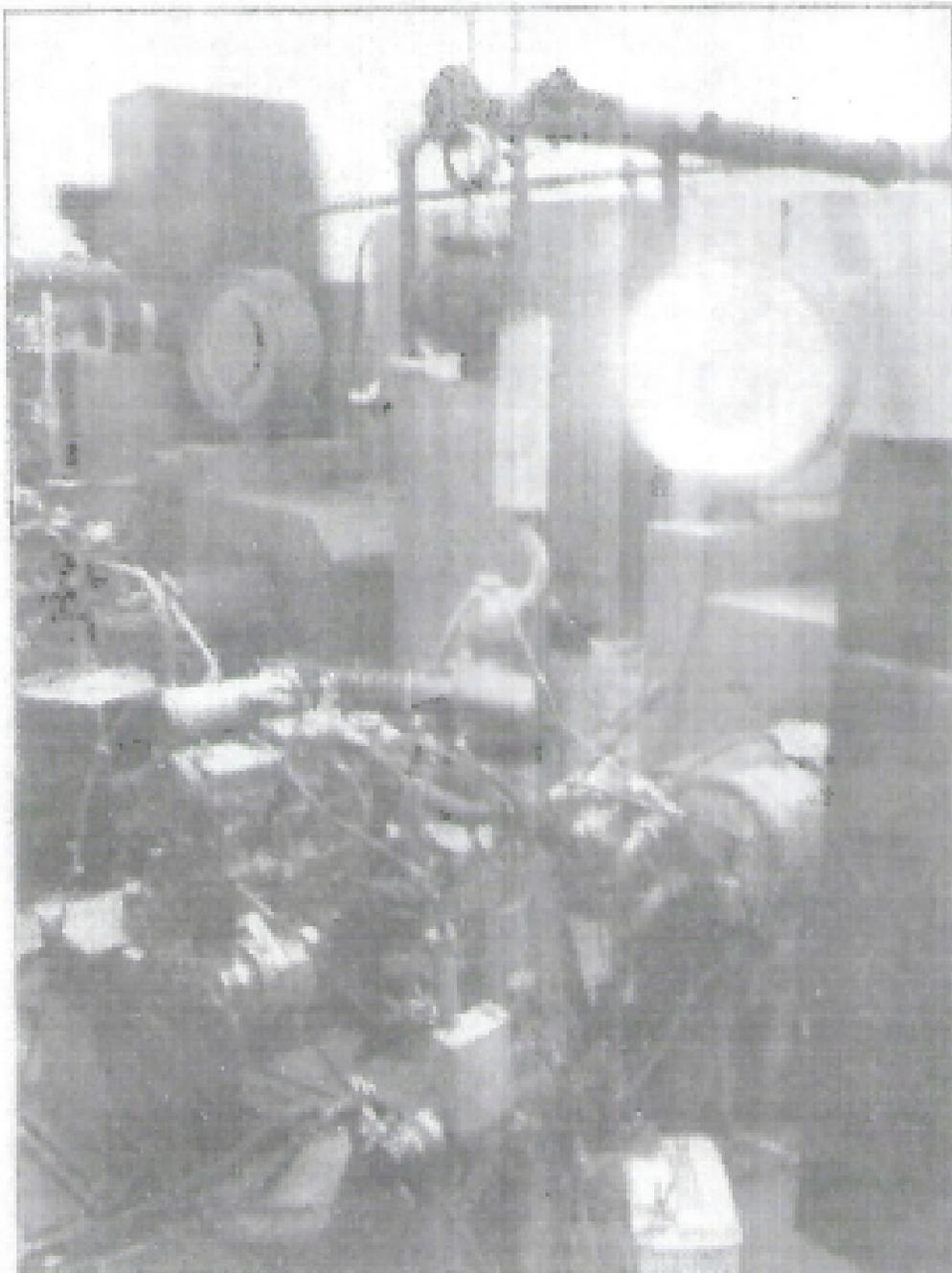


Рис. 1. Стенд с двигателем ВАЭ-2111

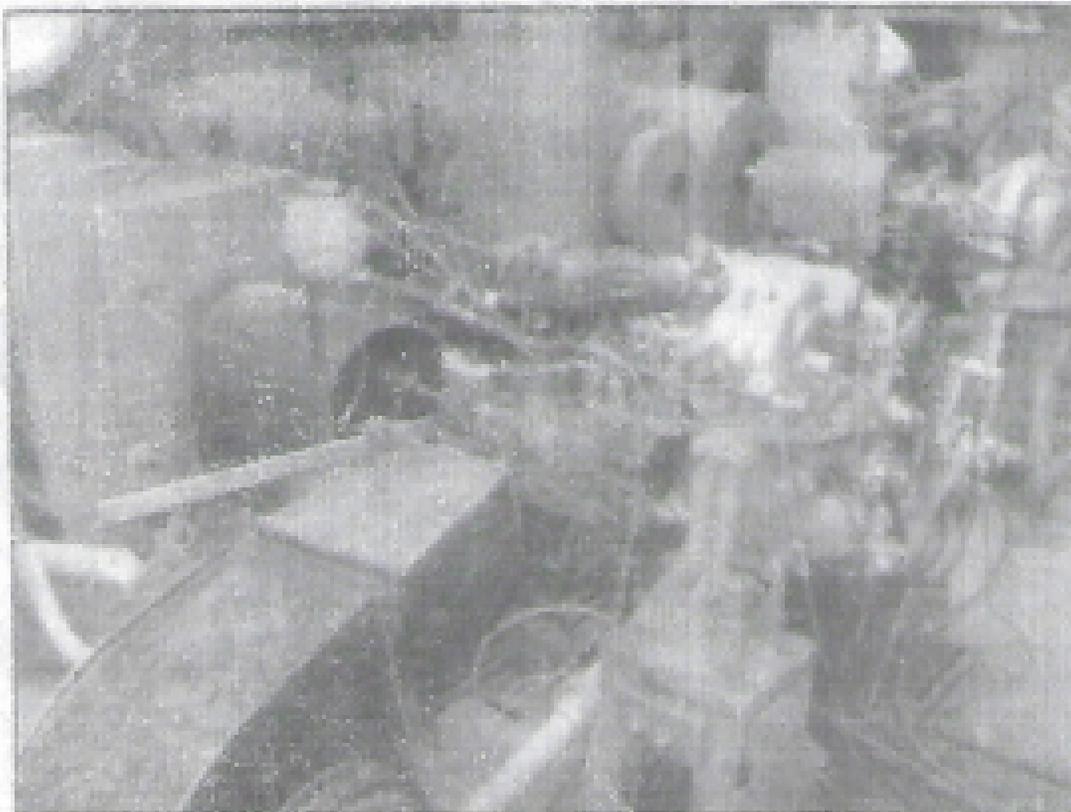


Рис. 1. Двигатель ВАЗ-2111, установленный на стенде

Fig. 2. WAZ-2111 motor, montado sobre soporte

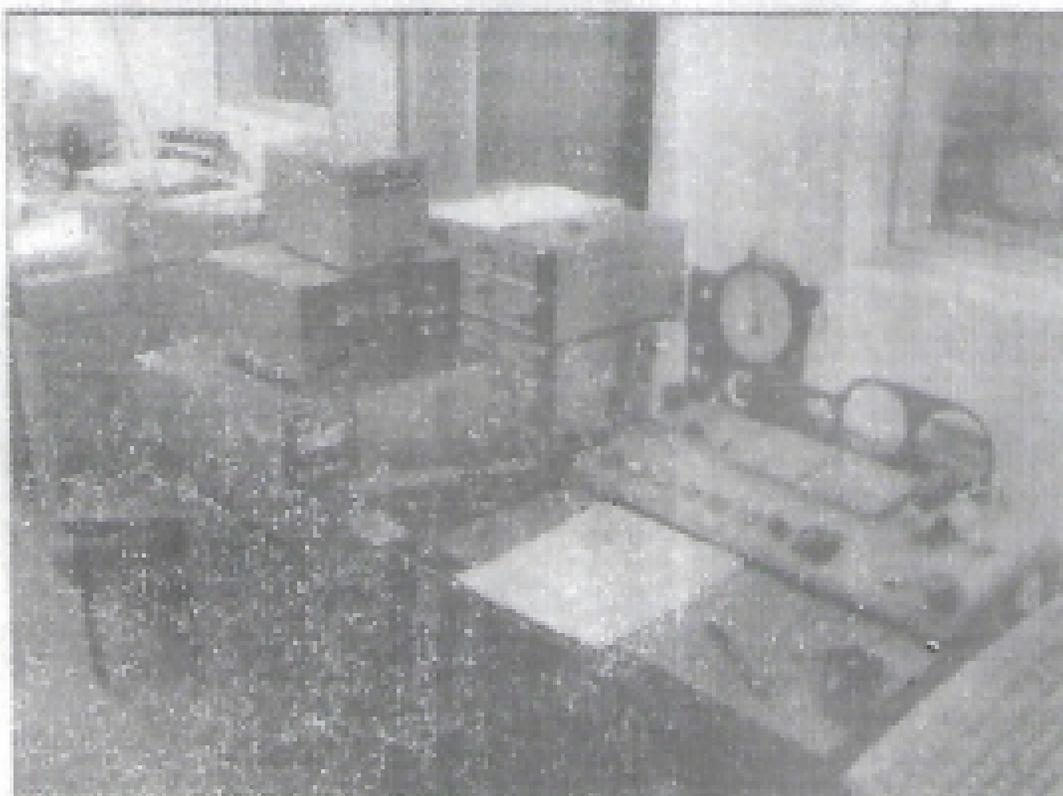


Рис. 3. Пульт управления агрегатов. Расходомер топлива и расходомер

Fig. 3. Dashboard stand. Caudalímetro de combustible y el gas

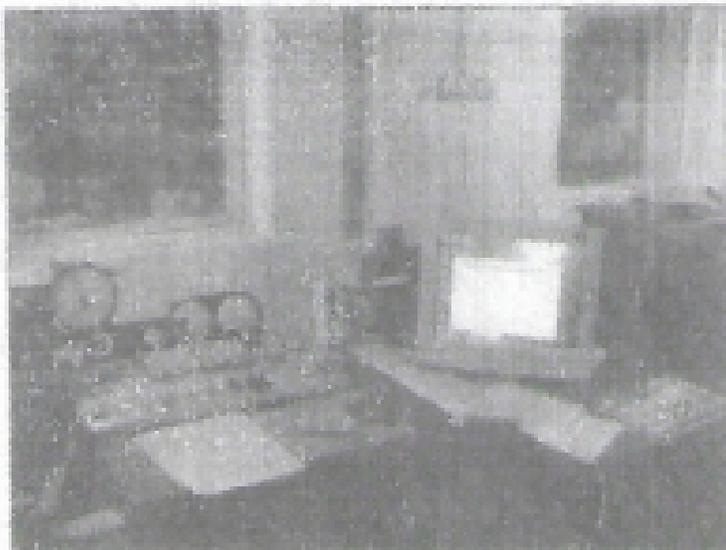
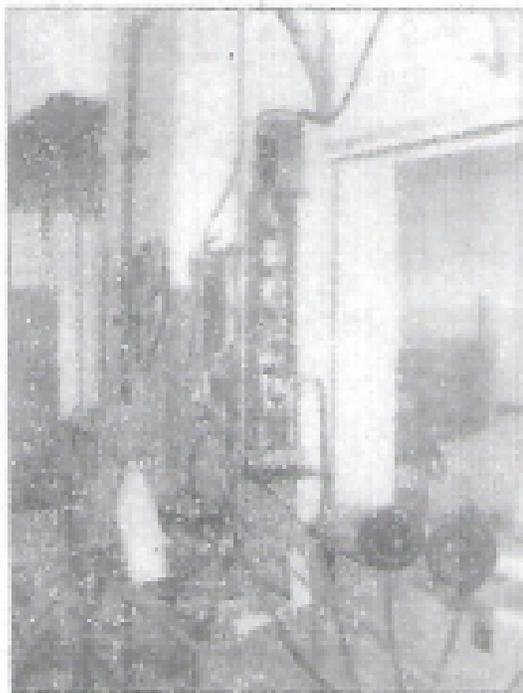


Fig. 4. Пульт управления электром. Пульт управления и система автоматизации электромотора
Fig. 4. Dashboard stand. La consola de control y sistema de diagnóstico



3. Resultados experimentales

3.1 Comparación de las características de base y de resultado del motor en varias etapas de prueba

Se hicieron mediciones de las características básicas y de resultado del motor en varias etapas de prueba en dos etapas de carga y características de funcionamiento. Los resultados experimentales se muestran en la Tabla 1-3.

En las tablas se usan las siguientes designaciones:

- n - velocidad angular del eje del motor;
- M_e - torque efectivo del motor;
- N_e - potencia efectiva;
- G_r - consumo horario de combustible;
- g_e - consumo específico;
- e - eficiencia efectiva;
- I - indicador de eficiencia;
- CO - contenido de monóxido de carbono en los gases de escape;
- CO_2 - contenido de dióxido de carbono en los gases de escape;
- NO_x - contenido de óxido de nitrógeno en los gases de escape;
- CH - contenido de hidrocarburos residuales en los gases de escape.

3. Test results

3.1 Comparison of baseline and outcome characteristics of the engine at various stages of testing

Measurements of basic, intermediate and final characteristics of the engine were made on two high-speed loading and external characteristics. Test results are summarized in Table 1-3.

The tables use the following designations:

- n -speed crank the engine;
- M_e -Less efficient torque;
- N_e -effective power;
- G_r -hour fuel consumption;
- g_e -SFC;
- e -the effective efficiency;
- I -efficiency indicator;

The coefficient of excess air:

- CO -carbon monoxide content in exhaust gases from the engine of
- CO_2 -the carbon monoxide in the exhaust gases from the engine;
- NO_x -nitrogen oxide content in exhaust gases from the engine;
- CH -the content of residual hydrocarbons in the exhaust gases from the engine.

Внешние скоростные характеристики двигателя B&B-3111

Базовая характеристика

| N, об/мин | Me, мм | Ne, кВт | Gt, кг/ч | pa, кг/кВтч | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Прим |
|-----------|--------|---------|----------|-------------|-------|-------|-------|---------|---------|------|
| 2000 | 101.94 | 21.35 | 6.44 | 0.303 | 0.271 | 0.315 | 1.281 | 115 | 1941 | |
| 2500 | 104.91 | 27.46 | 8.31 | 0.303 | 0.270 | 0.314 | 1.391 | 116 | 2012 | |
| 3000 | 105.96 | 33.27 | 9.98 | 0.300 | 0.273 | 0.319 | 1.368 | 121 | 1724 | Дат |
| 3500 | 108.67 | 39.90 | 11.90 | 0.296 | 0.274 | 0.322 | 1.553 | 112 | 2118 | Дат |
| 4000 | 107.82 | 45.19 | 13.16 | 0.291 | 0.267 | 0.338 | 1.190 | 83 | 2276 | Дат |

Характеристика на бензине с ВРГ после наработки 3 л топлива

| N, об/мин | Me, мм | Ne, кВт | Gt, кг/ч | pa, кг/кВтч | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Прим |
|-----------|--------|---------|----------|-------------|-------|-------|-------|---------|---------|------|
| 2000 | 105.82 | 22.16 | 6.58 | 0.297 | 0.276 | 0.318 | 1.194 | 89 | 2060 | |
| 2500 | 111.61 | 29.27 | 8.27 | 0.283 | 0.269 | 0.333 | 1.713 | 87 | 2022 | |
| 3000 | 111.81 | 35.13 | 10.10 | 0.287 | 0.287 | 0.330 | 1.972 | 87 | 2036 | Дат |
| 3500 | 113.51 | 41.71 | 11.98 | 0.287 | 0.285 | 0.332 | 1.654 | 82 | 2284 | Дат |
| 4000 | 118.62 | 46.84 | 13.26 | 0.283 | 0.269 | 0.346 | 1.452 | 77 | 2401 | Дат |

Характеристика на бензине ВРГ после наработки первой заправки

(60 л + 2 таблетки препарата)

| N, об/мин | Me, мм | Ne, кВт | Gt, кг/ч | pa, кг/кВтч | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Прим |
|-----------|--------|---------|----------|-------------|-------|-------|-------|---------|---------|------|
| 2000 | 105.14 | 22.25 | 6.66 | 0.298 | 0.278 | 0.316 | 1.273 | 83 | 2175 | |
| 2500 | 109.15 | 28.77 | 8.27 | 0.290 | 0.283 | 0.327 | 1.641 | 54 | 2120 | |
| 3000 | 113.15 | 35.33 | 10.23 | 0.289 | 0.283 | 0.338 | 2.186 | 69 | 2034 | Дат |
| 3500 | 113.15 | 41.47 | 12.13 | 0.292 | 0.280 | 0.337 | 1.844 | 74 | 2349 | Дат |
| 4000 | 110.12 | 46.14 | 13.26 | 0.290 | 0.263 | 0.338 | 1.751 | 71 | 2710 | Дат |

| External speed engine BA3-2111 | | | | | | | | | | |
|---|--------|---------|---------|--------------|-------|-------|-------|---------|---------|--------|
| Baseline characteristics | | | | | | | | | | |
| N, rpm | Me, mm | Ne, uBr | Gr, wt% | ge, wt/ uBr% | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
| 2000 | 161.94 | 21.23 | 0.44 | 0.301 | 0.271 | 0.313 | 1.241 | 114 | 1901 | |
| 2500 | 164.90 | 27.49 | 8.31 | 0.303 | 0.270 | 0.314 | 1.391 | 116 | 2002 | |
| 3000 | 165.90 | 31.27 | 0.56 | 0.300 | 0.271 | 0.314 | 1.504 | 121 | 1734 | Detail |
| 3500 | 168.87 | 39.99 | 11.40 | 0.308 | 0.274 | 0.322 | 1.655 | 112 | 2119 | Detail |
| 4000 | 167.85 | 45.19 | 13.16 | 0.291 | 0.281 | 0.318 | 1.150 | 83 | 2376 | Detail |
| Characteristics of gasoline from BPI after the 3 liters of fuel | | | | | | | | | | |
| N, rpm | Me, mm | Ne, uBr | Gr, wt% | ge, wt/ uBr% | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
| 2000 | 165.82 | 22.16 | 0.58 | 0.297 | 0.276 | 0.319 | 1.194 | 89 | 2068 | |
| 2500 | 111.85 | 28.57 | 8.27 | 0.283 | 0.269 | 0.311 | 1.111 | 87 | 2022 | |
| 3000 | 111.74 | 35.13 | 10.50 | 0.287 | 0.263 | 0.310 | 1.472 | 87 | 2016 | Detail |
| 3500 | 112.83 | 41.71 | 11.88 | 0.287 | 0.268 | 0.322 | 1.654 | 82 | 2284 | Detail |
| 4000 | 110.62 | 46.34 | 13.26 | 0.293 | 0.284 | 0.316 | 1.482 | 77 | 2461 | Detail |
| Characteristics of gasoline BPI after the first gas (60 l) + 2 tablets of preparation | | | | | | | | | | |
| N, rpm | Me, mm | Ne, uBr | Gr, wt% | ge, wt/ uBr% | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
| 2000 | 106.14 | 22.23 | 0.66 | 0.299 | 0.273 | 0.306 | 1.273 | 83 | 2173 | |
| 2500 | 108.15 | 28.57 | 8.27 | 0.290 | 0.281 | 0.307 | 1.441 | 74 | 2129 | |
| 3000 | 113.13 | 35.33 | 10.28 | 0.289 | 0.283 | 0.323 | 1.186 | 69 | 2004 | Detail |
| 3500 | 113.18 | 41.47 | 12.43 | 0.292 | 0.286 | 0.327 | 1.444 | 74 | 2143 | Detail |
| 4000 | 110.12 | 46.14 | 13.26 | 0.296 | 0.281 | 0.319 | 1.751 | 71 | 2718 | Detail |

Внешние скоростные характеристики двигателя B4 L-2111
(продолжение таблицы)

Характеристики на бензине BPI после карбюратора второй камеры (60 л + 1 таблетка препарата, объем карбюратора - 150 л)

| N, об/мин | Mn, мм | Np, кВт | Gv, кг/ч | gv, кг/кВт | e | i | CO2, % | CH, ppm | NOx, ppm | Прим |
|-----------|--------|---------|----------|------------|-------|-------|--------|---------|----------|--------|
| 2000 | 105.00 | 22.91 | 6.91 | 0.302 | 0.280 | 0.223 | 0.962 | 80 | 2140 | |
| 2500 | 105.00 | 28.94 | 8.21 | 0.284 | 0.264 | 0.228 | 1.000 | 81 | 2085 | |
| 3000 | 111.00 | 39.30 | 9.88 | 0.251 | 0.250 | 0.237 | 1.015 | 84 | 2004 | Detail |
| 3500 | 114.00 | 41.78 | 12.19 | 0.292 | 0.288 | 0.237 | 1.004 | 79 | 2412 | Detail |
| 4000 | 111.00 | 46.50 | 13.14 | 0.283 | 0.289 | 0.247 | 1.045 | 75 | 2733 | Detail |

Характеристики на бензине BPI после карбюратора третьей камеры (60 л + 1 таблетка препарата, объем карбюратора - 150 л)

| N, об/мин | Mn, мм | Np, кВт | Gv, кг/ч | gv, кг/кВт | e | i | CO2, % | CH, ppm | NOx, ppm | Прим |
|-----------|--------|---------|----------|------------|-------|-------|--------|---------|----------|--------|
| 2000 | 105.00 | 22.87 | 6.48 | 0.283 | 0.281 | 0.228 | 1.071 | 80 | 2115 | |
| 2500 | 111.00 | 28.28 | 8.29 | 0.292 | 0.280 | 0.233 | 1.008 | 79 | 2060 | |
| 3000 | 116.00 | 35.48 | 9.00 | 0.253 | 0.250 | 0.237 | 1.040 | 81 | 2008 | Detail |
| 3500 | 115.00 | 42.23 | 12.06 | 0.286 | 0.286 | 0.233 | 1.016 | 81 | 2158 | Detail |
| 4000 | 115.00 | 47.93 | 13.18 | 0.273 | 0.298 | 0.233 | 1.177 | 78 | 2589 | Detail |

External speed engine B4L-2111 (table continued)

Characteristics of gasoline BPI after the second filter (60 l + 2 tablets of preparation, the general formulation - 100 liter)

| N, rpm | Mn, mm | Np, kW | Gv, kg/h | gv, kg/kW | e | i | CO2, % | CH, ppm | NOx, ppm | Notes |
|--------|--------|--------|----------|-----------|-------|-------|--------|---------|----------|--------|
| 2000 | 105.00 | 22.91 | 6.91 | 0.302 | 0.280 | 0.223 | 0.962 | 80 | 2140 | |
| 2500 | 105.00 | 28.94 | 8.21 | 0.284 | 0.264 | 0.228 | 1.000 | 81 | 2085 | |
| 3000 | 111.00 | 39.30 | 9.88 | 0.251 | 0.250 | 0.237 | 1.015 | 84 | 2004 | Detail |
| 3500 | 114.00 | 41.78 | 12.19 | 0.292 | 0.288 | 0.237 | 1.004 | 79 | 2412 | Detail |
| 4000 | 111.00 | 46.50 | 13.14 | 0.283 | 0.289 | 0.247 | 1.045 | 74 | 2733 | Detail |

Characteristics of gasoline BPI after the third filter (60 liter + 1 tablet) product, the general formulation - 100 liter)

| N, rpm | Mn, mm | Np, kW | Gv, kg/h | gv, kg/kW | e | i | CO2, % | CH, ppm | NOx, ppm | Notes |
|--------|--------|--------|----------|-----------|-------|-------|--------|---------|----------|--------|
| 2000 | 105.00 | 22.87 | 6.48 | 0.283 | 0.281 | 0.228 | 1.071 | 80 | 2115 | |
| 2500 | 111.00 | 28.28 | 8.29 | 0.292 | 0.280 | 0.233 | 1.008 | 79 | 2060 | |
| 3000 | 116.00 | 35.48 | 9.00 | 0.253 | 0.250 | 0.237 | 1.040 | 81 | 2008 | Detail |
| 3500 | 115.00 | 42.23 | 12.06 | 0.286 | 0.286 | 0.233 | 1.016 | 81 | 2158 | Detail |
| 4000 | 115.00 | 47.93 | 13.18 | 0.273 | 0.298 | 0.233 | 1.177 | 78 | 2589 | Detail |

Табл 1 Внешние характеристики характеристик двигателя BA3-2111 при работе на бензине с различным содержанием присадки «BPI»

| Нагрузочные характеристики двигателя BA3-2111, n=2000 об/мин | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|----------|------------------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|--|
| Базовые характеристики | | | | | | | | | | | |
| N regime | Me, kW | Ne, kW | Gt, kg/h | g _h , g/kWh | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes | |
| 1 | 19,73 | 4,13 | 3,27 | 0,549 | 0,149 | 0,295 | 0,644 | 117 | 1716 | | |
| 2 | 39,47 | 8,27 | 3,17 | 0,583 | 0,214 | 0,314 | 0,647 | 134 | 2000 | | |
| 3 | 59,20 | 12,40 | 4,07 | 0,538 | 0,290 | 0,324 | 0,661 | 139 | 2045 | | |
| 4 | 78,94 | 16,53 | 5,00 | 0,502 | 0,271 | 0,329 | 0,599 | 127 | 2134 | | |
| 5 | 101,63 | 21,29 | 6,31 | 0,296 | 0,276 | 0,319 | 1,281 | 115 | 1941 | | |

Table 1. External high-speed engine BA3-2111 while working on gasoline with different content of additives «BPI»

| Load characteristic of the engine BA3-2111, n = 2000 rpm | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|----------|------------------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|--|
| Baseline characteristics | | | | | | | | | | | |
| N regime | Me, kW | Ne, kW | Gt, kg/h | g _h , g/kWh | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes | |
| 1 | 19,73 | 4,13 | 3,27 | 0,549 | 0,149 | 0,295 | 0,644 | 117 | 1716 | | |
| 2 | 39,47 | 8,27 | 3,17 | 0,583 | 0,214 | 0,314 | 0,647 | 134 | 2000 | | |
| 3 | 59,20 | 12,40 | 4,07 | 0,538 | 0,290 | 0,324 | 0,661 | 139 | 2045 | | |
| 4 | 78,94 | 16,53 | 5,00 | 0,502 | 0,271 | 0,329 | 0,599 | 127 | 2134 | | |
| 5 | 101,63 | 21,29 | 6,31 | 0,296 | 0,276 | 0,319 | 1,281 | 115 | 1941 | | |

| Características de los datos de EPI para el parámetro 1 a 1000 Hz | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------------------|--------|
| Frecuencia | M _a , ms | N _a , dB | G _a , ms ⁻¹ | g _a , ms ⁻¹ /dB | a | i | CO, % | CEL, ppm | NO _x , ppm | Prueba |
| 1 | 19.96 | 4.18 | 2.12 | 0.507 | 0.181 | 0.128 | 0.215 | 95 | 143 | |
| 2 | 19.92 | 4.08 | 2.30 | 0.571 | 0.211 | 0.152 | 0.219 | 95 | 148 | |
| 3 | 19.88 | 3.94 | 2.51 | 0.653 | 0.239 | 0.181 | 0.221 | 95 | 154 | |
| 4 | 19.85 | 3.77 | 2.74 | 0.758 | 0.277 | 0.208 | 0.222 | 95 | 160 | |
| 5 | 19.82 | 3.58 | 2.99 | 0.887 | 0.338 | 0.243 | 0.224 | 95 | 166 | |

| Características de los datos de EPI para el parámetro segundo parámetro (60 a - 1 tablas de prueba) | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------------------|--------|
| Frecuencia | M _a , ms | N _a , dB | G _a , ms ⁻¹ | g _a , ms ⁻¹ /dB | a | i | CO, % | CEL, ppm | NO _x , ppm | Prueba |
| 1 | 50.02 | 4.18 | 2.12 | 0.503 | 0.180 | 0.124 | 0.216 | 95 | 142 | |
| 2 | 41.04 | 4.08 | 2.31 | 0.584 | 0.202 | 0.138 | 0.214 | 95 | 147 | |
| 3 | 40.07 | 3.98 | 2.50 | 0.678 | 0.227 | 0.154 | 0.213 | 95 | 152 | |
| 4 | 30.09 | 3.77 | 2.73 | 0.787 | 0.266 | 0.180 | 0.214 | 95 | 157 | |
| 5 | 19.82 | 3.58 | 2.99 | 0.924 | 0.328 | 0.211 | 0.217 | 95 | 162 | |

| Parámetros característicos para el B43-2111, n=2000 de datos (parámetros tablas) | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------------------|--------|
| Características de los datos de EPI para el parámetro segundo parámetro (60 a - 1 tablas de prueba, datos de prueba - 100 a) | | | | | | | | | | |
| Frecuencia | M _a , ms | N _a , dB | G _a , ms ⁻¹ | g _a , ms ⁻¹ /dB | a | i | CO, % | CEL, ppm | NO _x , ppm | Prueba |
| 1 | 20.00 | 4.19 | 2.14 | 0.511 | 0.180 | 0.125 | 0.210 | 95 | 143 | |
| 2 | 19.99 | 4.10 | 2.36 | 0.582 | 0.214 | 0.139 | 0.211 | 95 | 148 | |
| 3 | 19.98 | 3.96 | 2.55 | 0.679 | 0.238 | 0.155 | 0.210 | 95 | 153 | |
| 4 | 19.98 | 3.77 | 2.75 | 0.790 | 0.281 | 0.181 | 0.210 | 95 | 158 | |
| 5 | 19.84 | 3.58 | 2.98 | 0.930 | 0.330 | 0.210 | 0.212 | 95 | 163 | |

| Características de los datos de EPI para el parámetro tercer parámetro (60 a - 1 tablas de prueba, datos de prueba - 100 a) | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------------------|--------|
| Frecuencia | M _a , ms | N _a , dB | G _a , ms ⁻¹ | g _a , ms ⁻¹ /dB | a | i | CO, % | CEL, ppm | NO _x , ppm | Prueba |
| 1 | 19.92 | 4.17 | 2.14 | 0.490 | 0.187 | 0.126 | 0.211 | 95 | 142 | |
| 2 | 19.92 | 4.14 | 2.37 | 0.576 | 0.206 | 0.137 | 0.214 | 95 | 147 | |
| 3 | 19.92 | 3.98 | 2.57 | 0.672 | 0.236 | 0.153 | 0.213 | 95 | 152 | |
| 4 | 19.92 | 3.80 | 2.78 | 0.785 | 0.280 | 0.180 | 0.213 | 95 | 157 | |
| 5 | 19.72 | 3.58 | 2.98 | 0.912 | 0.320 | 0.210 | 0.215 | 95 | 162 | |

Tabla 2. Parámetros característicos para el B43-2111 para probar en los datos de resistencia de prueba de EPI, n=2000 de datos



GOTT LINDO

| Características de gasolina BPI after the 3 liters of fuel | | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|--------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|
| N regime | Me, ms | No, s/Bt | Gr, wt% | gs, wt/sBt % | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
| 1 | 19.96 | 4.16 | 2.12 | 0.507 | 0.161 | 0.318 | 0.535 | 95 | 1487 | |
| 2 | 39.92 | 8.36 | 3.10 | 0.371 | 0.221 | 0.223 | 0.653 | 86 | 1097 | |
| 3 | 59.88 | 12.54 | 4.03 | 0.321 | 0.255 | 0.131 | 0.591 | 92 | 2252 | |
| 4 | 79.85 | 16.72 | 4.94 | 0.295 | 0.277 | 0.106 | 0.590 | 93 | 2410 | |
| 5 | 105.79 | 22.36 | 6.45 | 0.291 | 0.291 | 0.103 | 1.194 | 89 | 2090 | |
| Características de gasolina BPI after the first gas (60 l + 2 tablets of preparation) | | | | | | | | | | |
| N regime | Me, ms | No, s/Bt | Gr, wt% | gs, wt/sBt % | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
| 1 | 20.02 | 4.19 | 2.15 | 0.513 | 0.159 | 0.314 | 0.600 | 75 | 1825 | |
| 2 | 41.04 | 8.60 | 3.13 | 0.364 | 0.225 | 0.126 | 0.624 | 90 | 2573 | |
| 3 | 60.07 | 12.58 | 4.06 | 0.318 | 0.257 | 0.134 | 0.602 | 95 | 2770 | |
| 4 | 80.09 | 16.77 | 4.98 | 0.292 | 0.280 | 0.100 | 0.564 | 91 | 2621 | |
| 5 | 106.12 | 22.32 | 6.53 | 0.294 | 0.279 | 0.121 | 1.273 | 83 | 2113 | |
| Load characteristic of the engine BA3-2111, n = 2000 rpm (Table continued) | | | | | | | | | | |
| Características de gasolina BPI after the second filling (60 l + 2 tablets of preparation, the general formulation - 120 liter) | | | | | | | | | | |
| N regime | Me, ms | No, s/Bt | Gr, wt% | gs, wt/sBt % | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
| 1 | 20.00 | 4.19 | 2.14 | 0.513 | 0.160 | 0.315 | 0.609 | 80 | 1955 | |
| 2 | 39.99 | 8.38 | 3.06 | 0.365 | 0.224 | 0.128 | 0.651 | 90 | 2675 | |
| 3 | 59.98 | 12.56 | 4.01 | 0.319 | 0.256 | 0.117 | 0.580 | 86 | 2810 | |
| 4 | 79.98 | 16.75 | 4.95 | 0.291 | 0.282 | 0.141 | 0.545 | 95 | 2730 | |
| 5 | 105.48 | 22.30 | 6.38 | 0.296 | 0.286 | 0.119 | 0.962 | 89 | 2140 | |
| Características de gasolina BPI after the third fuel (60 liter + 1 tablet product, the general formulation - 180 liter) | | | | | | | | | | |
| N regime | Me, ms | No, s/Bt | Gr, wt% | gs, wt/sBt % | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
| 1 | 19.92 | 4.17 | 2.08 | 0.490 | 0.167 | 0.330 | 0.711 | 72 | 1805 | |
| 2 | 39.83 | 8.34 | 2.97 | 0.356 | 0.230 | 0.137 | 0.714 | 95 | 2682 | |
| 3 | 59.75 | 12.51 | 3.85 | 0.300 | 0.266 | 0.145 | 0.623 | 86 | 2800 | |
| 4 | 79.66 | 16.68 | 4.74 | 0.284 | 0.288 | 0.149 | 0.577 | 86 | 2751 | |
| 5 | 105.57 | 22.26 | 6.27 | 0.288 | 0.288 | 0.117 | 1.471 | 85 | 2212 | |

Tab. 2. Características de gasolina BPI en el motor BA3-2111 a 2000 rpm con la preparación con un contenido de BPI de 120 litros.

**Нагрузочная характеристика двигателя RAJ-3111,
n=3000 об/мин**

Базовая характеристика

| № режима | Мм, мм | №, сВг | Ср, кг/ч | рр, кг сВгч | ε | ι | CO, % | СН, ррч | NO, ррч | Прим |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-------|-------|----------|------------|------------|------|
| 1 | 19.79 | 6.27 | 5.28 | 0.528 | 0.155 | 0.987 | 0.663 | 87 | 2548 | |
| 2 | 39.58 | 12.54 | 4.44 | 0.383 | 0.234 | 0.979 | 0.641 | 88 | 2756 | |
| 3 | 59.37 | 18.81 | 5.81 | 0.512 | 0.262 | 0.941 | 0.681 | 90 | 2764 | |
| 4 | 79.16 | 24.87 | 7.07 | 0.294 | 0.382 | 0.939 | 0.682 | 78 | 2771 | |
| 5 | 109.88 | 33.76 | 9.78 | 0.294 | 0.378 | 0.938 | 1.589 | 111 | 1724 | Дет |

Характеристика на бензине с ВРП после выработки 3-й партии

| № режима | Мм, мм | №, сВг | Ср, кг/ч | рр, кг сВгч | ε | ι | CO, % | СН, ррч | NO, ррч | Прим |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-------|-------|----------|------------|------------|------|
| 1 | 19.90 | 6.25 | 5.29 | 0.517 | 0.158 | 0.911 | 0.972 | 88 | 2551 | |
| 2 | 39.80 | 12.50 | 4.44 | 0.355 | 0.231 | 0.939 | 0.855 | 79 | 2690 | |
| 3 | 59.71 | 18.78 | 5.81 | 0.310 | 0.284 | 0.941 | 0.745 | 75 | 2880 | |
| 4 | 80.60 | 25.32 | 7.04 | 0.278 | 0.294 | 0.937 | 0.752 | 81 | 2741 | |
| 5 | 111.45 | 35.01 | 9.90 | 0.283 | 0.289 | 0.931 | 0.972 | 87 | 2096 | Дет |

Характеристика на бензине ВРП после выработки первой партии препарата (60 л + 3 таблетки препарата)

| № режима | Мм, мм | №, сВг | Ср, кг/ч | рр, кг сВгч | ε | ι | CO, % | СН, ррч | NO, ррч | Прим |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-------|-------|----------|------------|------------|------|
| 1 | 20.02 | 6.29 | 5.25 | 0.517 | 0.158 | 0.912 | 1.071 | 84 | 1948 | |
| 2 | 41.04 | 12.59 | 4.49 | 0.349 | 0.235 | 0.942 | 0.816 | 80 | 2779 | |
| 3 | 60.97 | 18.87 | 5.80 | 0.307 | 0.290 | 0.946 | 0.678 | 73 | 3040 | |
| 4 | 80.99 | 25.16 | 7.10 | 0.262 | 0.290 | 0.952 | 0.615 | 46 | 2964 | |
| 5 | 113.12 | 35.54 | 10.08 | 0.264 | 0.289 | 0.919 | 1.184 | 69 | 2034 | Дет |

**Нагрузочная характеристика двигателя RAJ-3111,
n=3000 об/мин
(продолжение таблицы)**

Характеристика на бензине ВРП после выработки второй партии препарата, общая выработка - 120 л)

| № режима | Мм, мм | №, сВг | Ср, кг/ч | рр, кг сВгч | ε | ι | CO, % | СН, ррч | NO, ррч | Прим |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-------|-------|----------|------------|------------|------|
| 1 | 20.09 | 6.28 | 5.17 | 0.505 | 0.162 | 0.919 | 1.218 | 91 | 2800 | |
| 2 | 39.99 | 12.56 | 4.60 | 0.350 | 0.234 | 0.943 | 0.697 | 90 | 2816 | |
| 3 | 59.99 | 18.85 | 5.51 | 0.293 | 0.280 | 0.963 | 0.730 | 92 | 3130 | |
| 4 | 78.88 | 25.13 | 7.01 | 0.179 | 0.293 | 0.936 | 0.680 | 50 | 2820 | |
| 5 | 112.97 | 35.48 | 9.78 | 0.276 | 0.297 | 0.939 | 1.615 | 64 | 2824 | Дет |

Load characteristic of the engine BA3-2111, n = 3000 rpm

Baseline characteristics

| N Regime | Me, mm | Ne, kBr | Gr, m/° | ge, m/sBr° | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
|----------|--------|---------|---------|------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|
| 1 | 19,79 | 6,22 | 3,38 | 0,308 | 0,155 | 0,307 | 0,663 | 87 | 2538 | |
| 2 | 39,58 | 12,43 | 4,51 | 0,365 | 0,234 | 0,379 | 0,641 | 88 | 2726 | |
| 3 | 59,37 | 18,65 | 5,61 | 0,312 | 0,262 | 0,341 | 0,681 | 90 | 2764 | |
| 4 | 79,16 | 24,87 | 7,07 | 0,254 | 0,218 | 0,350 | 0,662 | 78 | 2571 | |
| 5 | 109,08 | 33,26 | 9,78 | 0,294 | 0,278 | 0,320 | 2,509 | 121 | 1724 | Det |

Characteristics of gasoline from BPI after the 3 liters of fuel

| N Regime | Me, mm | Ne, kBr | Gr, m/° | ge, m/sBr° | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
|----------|--------|---------|---------|------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|
| 1 | 19,90 | 6,25 | 3,25 | 0,317 | 0,154 | 0,313 | 0,572 | 88 | 2551 | |
| 2 | 39,80 | 12,50 | 4,44 | 0,355 | 0,235 | 0,359 | 0,655 | 79 | 2650 | |
| 3 | 59,71 | 18,76 | 5,65 | 0,310 | 0,264 | 0,343 | 0,548 | 79 | 2600 | |
| 4 | 80,60 | 25,32 | 7,04 | 0,278 | 0,294 | 0,357 | 0,755 | 81 | 2741 | |
| 5 | 111,45 | 35,01 | 9,90 | 0,283 | 0,289 | 0,331 | 1,972 | 87 | 2036 | Det |

Characteristics of gasoline BPI after the first gas (60 l + 2 tablets of preparation)

| N Regime | Me, mm | Ne, kBr | Gr, m/° | ge, m/sBr° | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
|----------|--------|---------|---------|------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|
| 1 | 20,02 | 6,29 | 3,25 | 0,317 | 0,158 | 0,312 | 1,077 | 84 | 1948 | |
| 2 | 41,04 | 12,59 | 4,49 | 0,349 | 0,235 | 0,342 | 0,816 | 80 | 2779 | |
| 3 | 60,07 | 18,87 | 5,80 | 0,307 | 0,266 | 0,346 | 0,626 | 73 | 3040 | |
| 4 | 81,09 | 25,36 | 7,10 | 0,282 | 0,290 | 0,352 | 0,615 | 46 | 2964 | |
| 5 | 113,12 | 35,54 | 10,0 | 0,264 | 0,289 | 0,329 | 2,156 | 69 | 2014 | Det |

Load characteristic of the engine BA3-2111, n = 3000 rpm (Table continued)

Characteristics of gasoline BPI after the second filling (60 l + 2 tablets of preparation, the general formulation - 120 lbr)

| N Regime | Me, mm | Ne, kBr | Gr, m/° | ge, m/sBr° | e | l | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Notes |
|----------|--------|---------|---------|------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|
| 1 | 20,09 | 6,28 | 3,17 | 0,305 | 0,162 | 0,320 | 1,519 | 95 | 2000 | |
| 2 | 39,99 | 12,56 | 4,40 | 0,330 | 0,234 | 0,345 | 0,697 | 90 | 2820 | |
| 3 | 59,99 | 18,85 | 5,51 | 0,293 | 0,280 | 0,363 | 0,780 | 92 | 3130 | |

APPROVED
 Director of "TK, Siberia" LLC
 S.B. Dudkin

APPROVED
 Vice-Chancellor for SW THASU
 N.A. Tsvetkov

REPORT

of comparative field test for the effect of BPI bio catalyst to the effectiveness of the KamAZ-44118 bobber-type tractor engine

City of Tomsk

10.04.2009

1. Initial data

A tractor-lorry-trailer combination composed of the KamAZ-44108 bobber-type tractor (license plate number E084K, K70) and the semitrailer ... (license plate number 04-87 TO). Owner: "TK "Siberia" LLC.

The tractor-lorry-trailer combination was used in regular cargo delivery trips to the oil fields of Tomsk region (Uranskoye, Pudino, Archinskoye). The duration of a highway trip (3-4 – concrete hard surface (2 category) and 1-2 – un surfaced road (4-5 category)) was between 130 and 1560 km.

2. Vehicle field test performance conditions

All data about trips performed by KamAZ-44108 with and without BPI catalyst during this comparative field test are listed in Table 1-4.

Trips No.1 and No.2 were performed without adding BPI catalyst into the diesel, and the average fuel consumption was 73.6 l/100 km.

According to the BPI catalyst manufacturer's recommendations, during the trip No.3 a double dose of concentrated product (1:10000) was added to the diesel, i.e. at 1 g per 5 liters of fuel.

According to the BPI catalyst manufacturer's recommendations, during the trip No.4 just a single dose of concentrated product (1:10000) was added to the diesel, i.e. at 1 g per 5 liters of fuel.

The fuel consumption comparison is based upon the data of a GPS-navigator installed in tractor cab as well as waybills with the information about ambient temperature, cargo weight, train mileage, volume of allocated and remaining fuel.

Table 1

Information about trips performed by the KamAZ-44108 bobber-type tractor without adding BPI catalyst

| | | |
|--|--|--|
| Trip No.1 Duration: 18.02.09 – 21.02.09 Source of information: 1. Waybill Ambient temperature = -31°C Cargo weight 17.7 tons Fuel allocated: 1020 liters Mileage of speedometer – 1360 km 2. GPS Mileage 1365,9 km Fuel consumed 1001 liters Average speed 38,4 km/h | | Fuel consumption: $(1020 \cdot 100) / 1365,9 = 73,6 \text{ l/100 km}$ Fuel consumption: $(1001 \cdot 100) / 1365,9 = 73,3 \text{ l/100 km}$ |
| Trip No.2 Duration: 24.02.09 – 26.02.09 Source of information: 1. Waybill 1.1 Ambient temperature = -21°C 1.2 Cargo weight 13,4 tons 1.3 Fuel consumed: 304 liters 1.4 Mileage of speedometer – 816 km 2. GPS 2.1 Mileage 831 km | | Fuel consumption: $(304 \cdot 100) / 816 = 69,1 \text{ l/100 km}$ Fuel consumption: |

Características de gasolina EPI sobre motorización tras el tercer cambio de aceite, el mismo motorización - 180 l)

| N Regime | Me, mm | No, mBr | Gr, kg/h | pe, mBr | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Nota |
|----------|--------|---------|----------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|------|
| 1 | 21,00 | 6,60 | 3,18 | 0,463 | 0,170 | 0,327 | 1,629 | 105 | 1924 | |
| 2 | 40,00 | 12,88 | 4,46 | 0,346 | 0,236 | 0,344 | 0,880 | 102 | 2001 | |
| 3 | 59,99 | 18,63 | 5,55 | 0,294 | 0,278 | 0,361 | 0,685 | 84 | 2007 | |
| 4 | 79,98 | 24,13 | 6,92 | 0,276 | 0,297 | 0,361 | 0,495 | 45 | 2057 | |
| 5 | 111,97 | 30,43 | 8,74 | 0,267 | 0,302 | 0,348 | 0,246 | 67 | 2066 | 3er |

Tabla 1. Características características motorización BAS-2111 que cubre en gasolina e productos complementarios (EPI), n=3000 rpm

Characteristics of gasoline EPI after the third fuel (50 liter + 1 tablet product, the general formulation - 180 liter)

| N Regime | Me, mm | No, mBr | Gr, kg/h | pe, mBr | e | i | CO, % | CH, ppm | NO, ppm | Note |
|----------|--------|---------|----------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|------|
| 1 | 21,00 | 6,60 | 3,18 | 0,463 | 0,170 | 0,327 | 1,629 | 105 | 1924 | |
| 2 | 40,00 | 12,88 | 4,46 | 0,346 | 0,236 | 0,344 | 0,880 | 102 | 2001 | |
| 3 | 59,99 | 18,63 | 5,55 | 0,294 | 0,278 | 0,361 | 0,685 | 84 | 2007 | |
| 4 | 79,98 | 24,13 | 6,92 | 0,276 | 0,297 | 0,361 | 0,495 | 45 | 2057 | |
| 5 | 111,97 | 30,43 | 8,74 | 0,267 | 0,302 | 0,348 | 0,246 | 67 | 2066 | 3er |

Tabla 3. Características características motorización BAS-2111 que cubre en gasolina e productos complementarios (EPI), n = 3000 rpm

Resumen de resultados de pruebas de motorización en gasolina, motorización en par 6 17
 Some results are illustrated in the graphs presented in Fig. 6 - 17

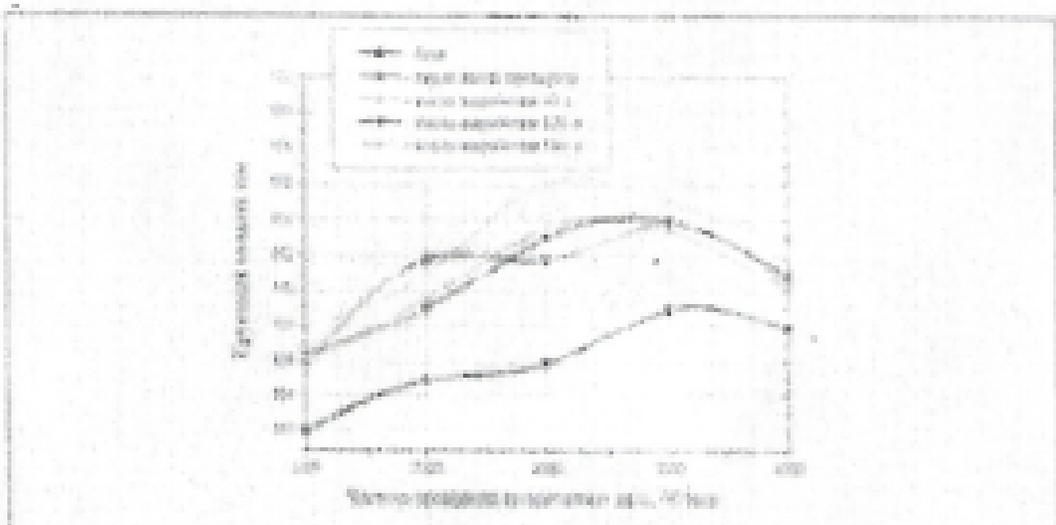


Fig. 6. Motorización motorización motorización BAS-2111, en gasolina e productos complementarios (EPI) que cubre en gasolina e productos complementarios.

Fig.6. Change engine torque BAS-2111 in various stages of drug testing of work on EPI load curve.

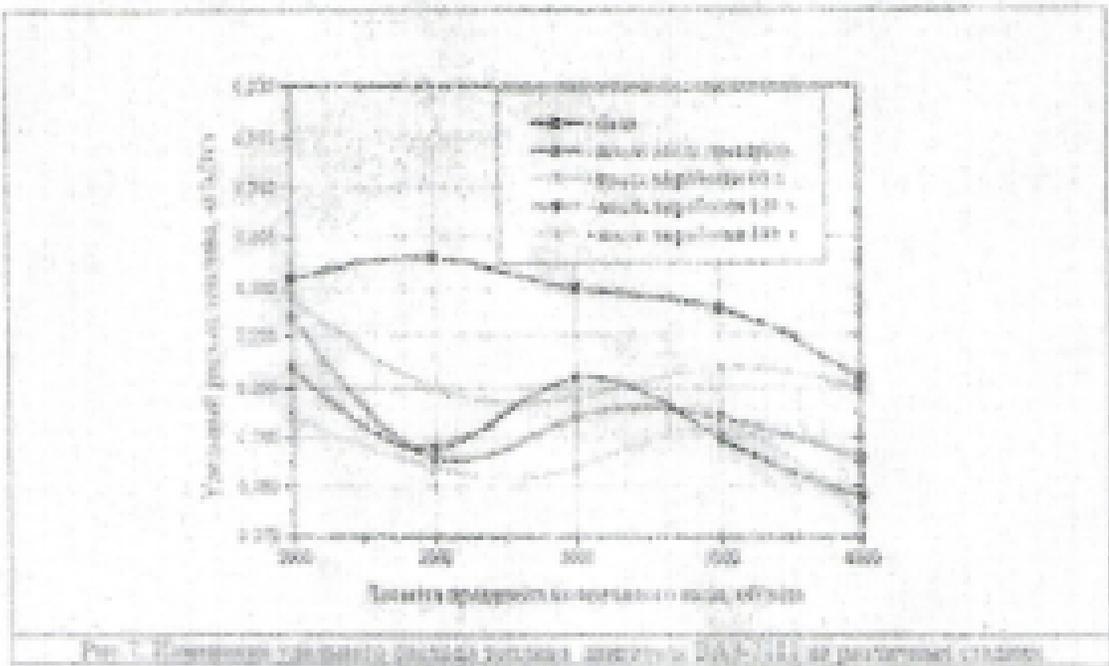


Fig 7. Changes in specific fuel consumption, engine VAZ-2111 in various stages of BPI drug tests at work on the internal speed

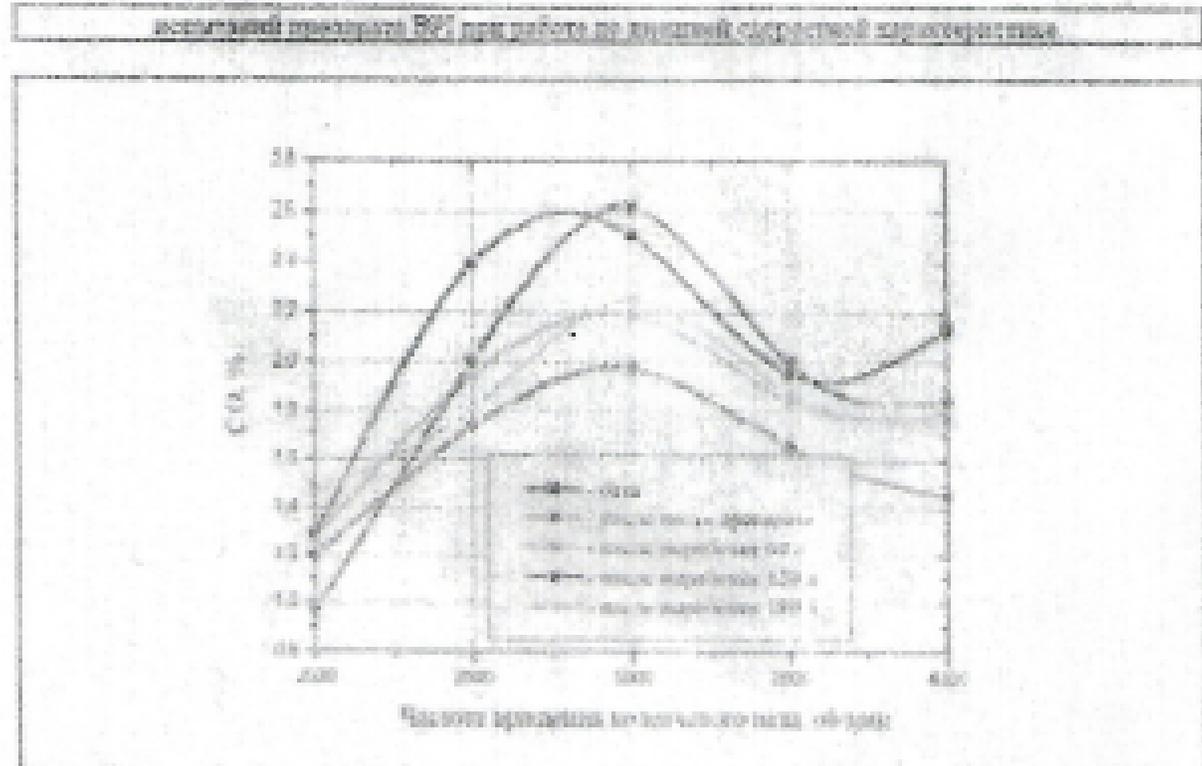


Fig 8. Changes of carbon monoxide CO in the exhaust gases from the engine VAZ-2111 for various stages of drug testing at work on BPI load curve

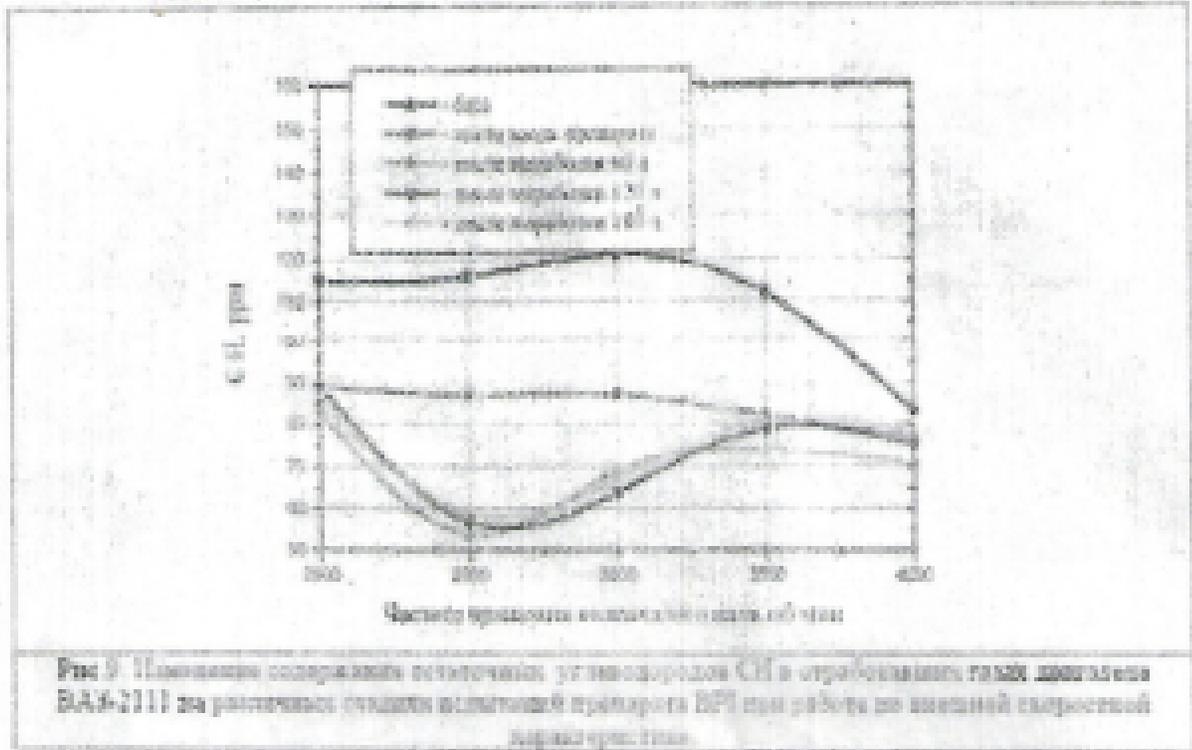


Fig.9. Cambia el contenido residual de hidrocarburos en los gases de escape del motor de CH BA3-2111 en varias etapas de análisis de drogas en el trabajo en la Oficina de Información Pública la curva de carga, en las mismas condiciones características.

Fig.9. Change in the residual content of hydrocarbons in the exhaust gases of the engine BA3-2111 in various stages of drug analysis in the work in the Public Information Office the load curve, in the same operating characteristics.

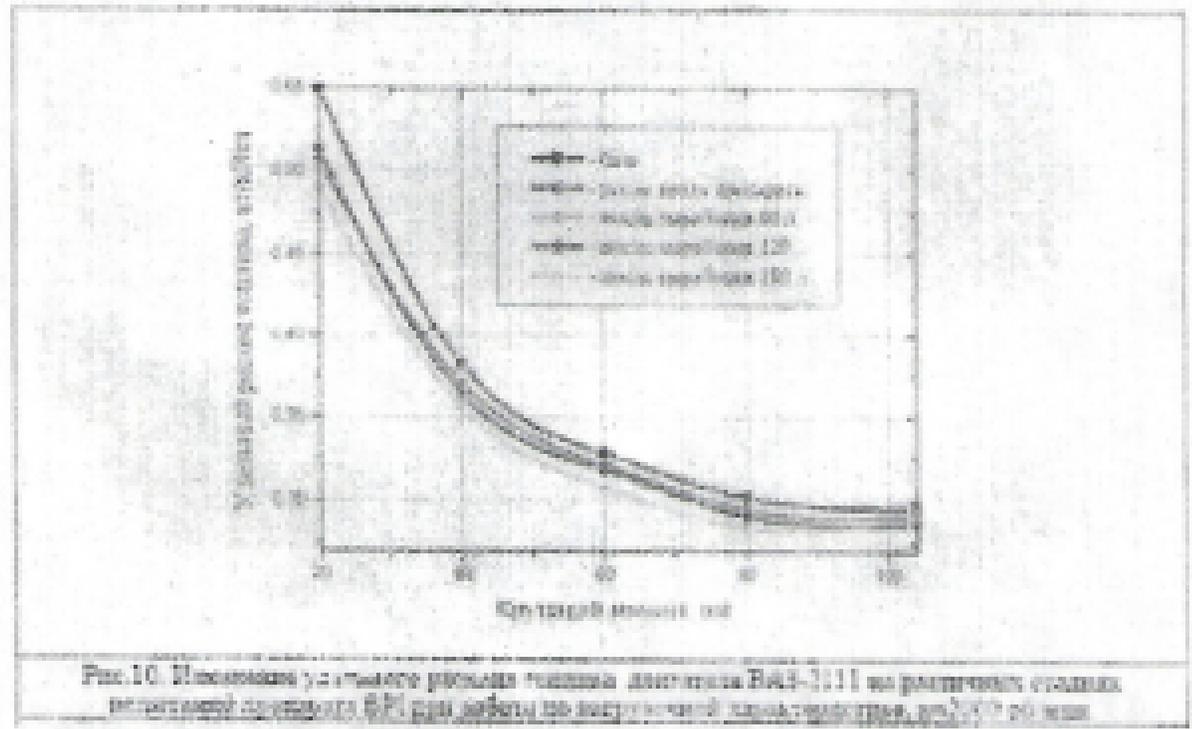


Fig.10. Cambios en el consumo específico de combustible en el motor BA3-2111 en varias etapas de análisis de drogas en el trabajo en las mismas condiciones características, n = 2000 rpm

Fig.10. Changes in specific fuel consumption, engine BA3-2111 in various stages of BFI drug tests at work on load characteristics, n = 2000 rpm

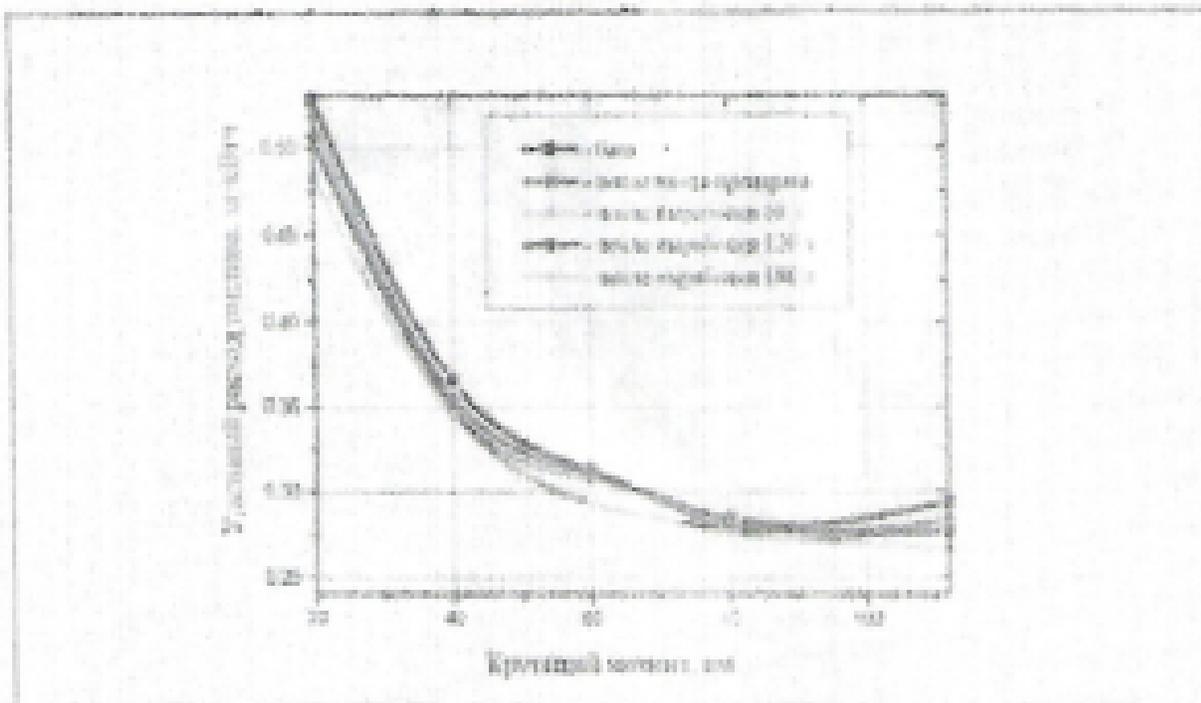


Fig.11. Changes in specific fuel consumption, engine BA3-2111 in various stages of BPI drug tests at work on load characteristics. $n = 3000$ rpm.

Fig.11. Changes in specific fuel consumption, engine BA3-2111 in various stages of BPI drug tests at work on load characteristics. $n = 3000$ rpm.

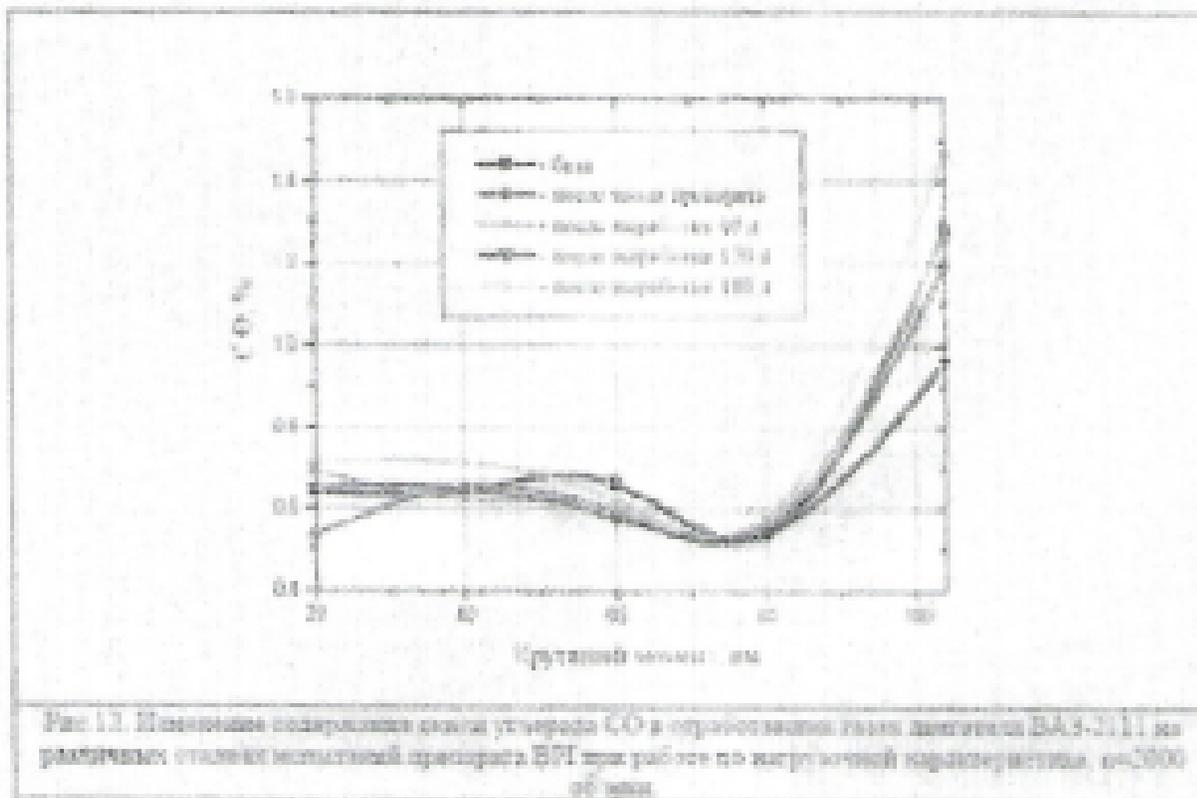


Fig.12. Changes of carbon monoxide CO in the exhaust gases

Fig.12. Changes of carbon monoxide CO in the exhaust gases

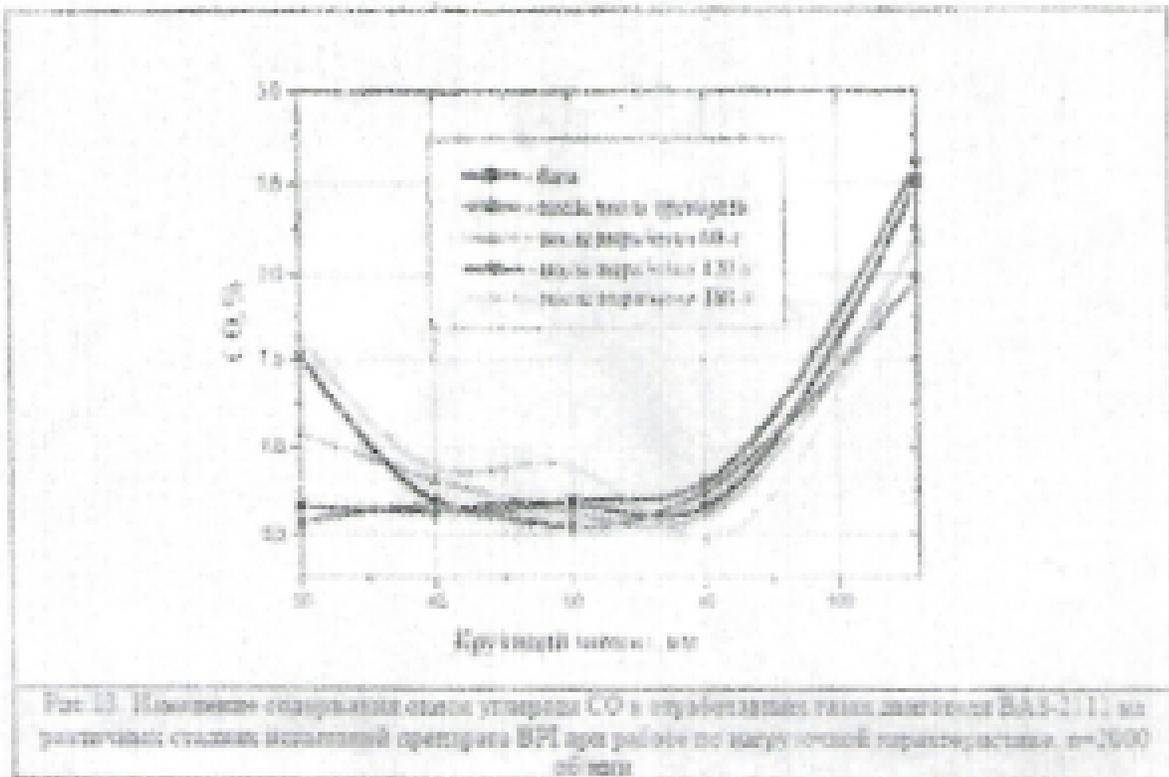


Fig. 13. Changes of carbon monoxide CO in the exhaust gases

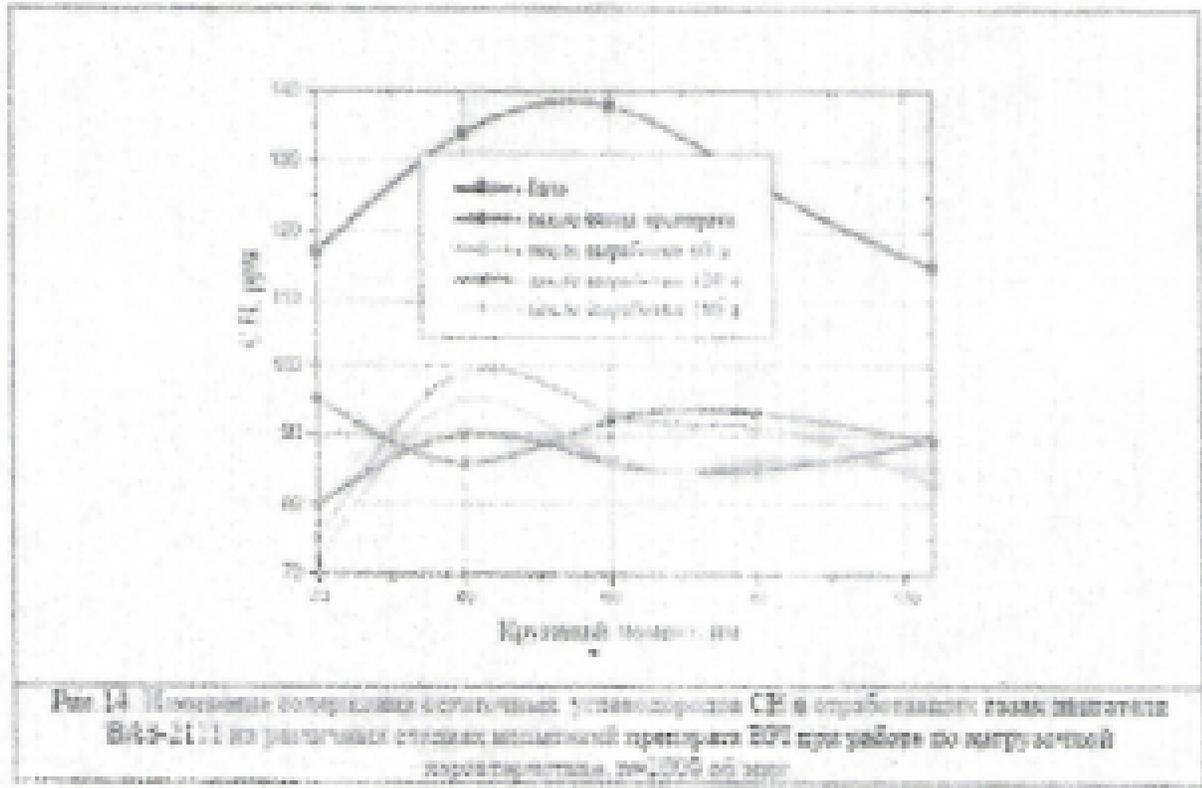


Fig. 14. Changing the content of residual hydrocarbons in the exhaust gases of CH engine

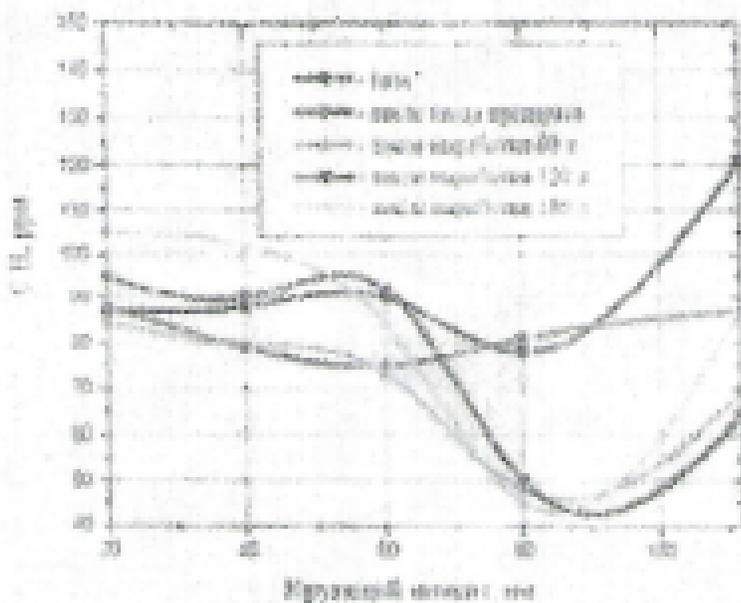


Fig. 15. Change in the content of residual hydrocarbons CH in the exhaust gases of engine BA3-2111 in various stages of drug testing at work on BPI load characteristics, $n = 3000$ rpm

Figure 15: Change in CH content of residual hydrocarbons in the exhaust gases of engine BA3-2111 in various stages of drug testing at work on BPI load characteristics, $n = 3000$ rpm

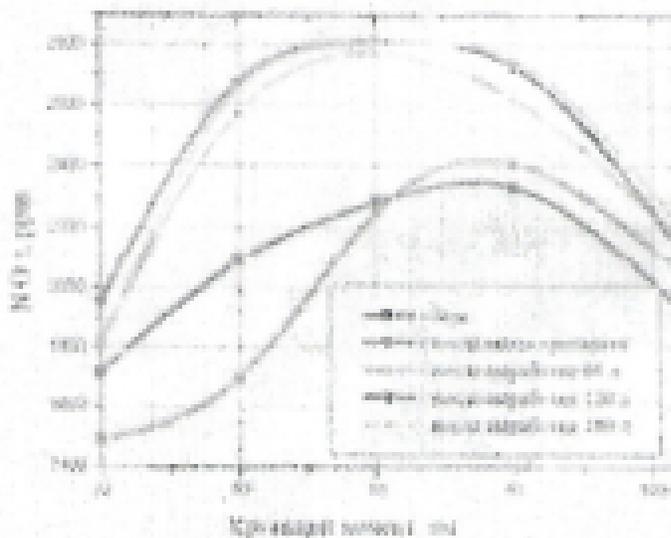
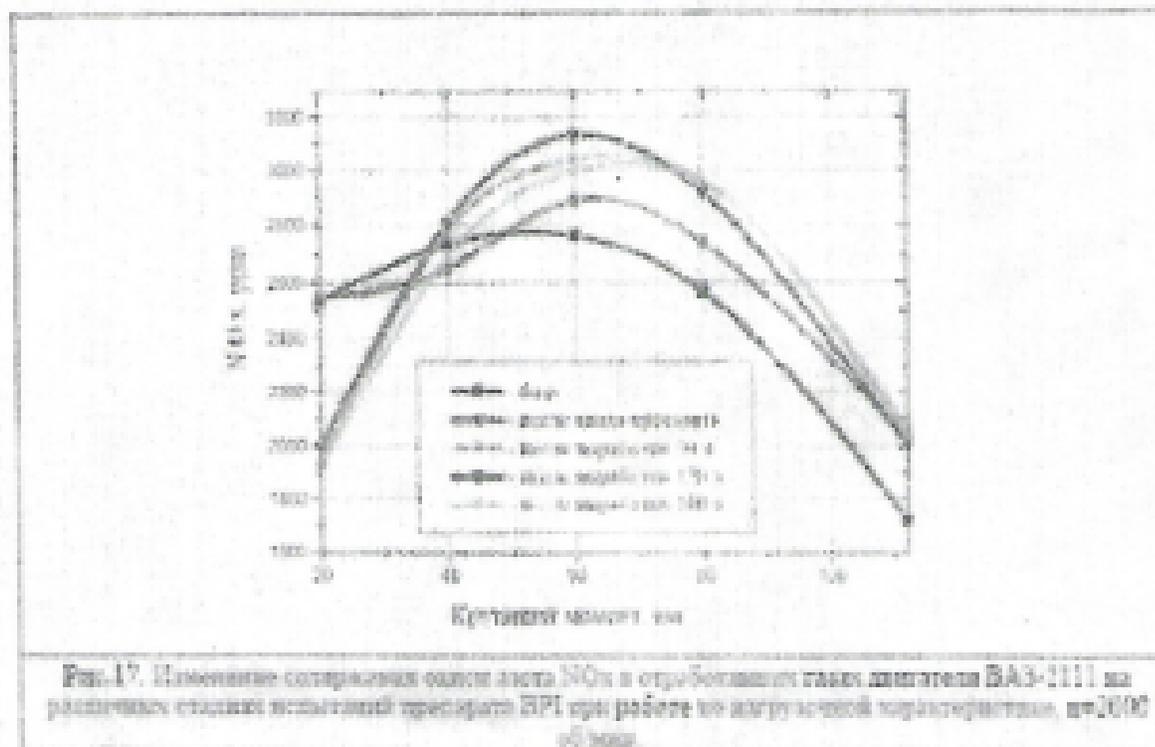


Fig. 16. Change in the content of residual hydrocarbons NOx in the exhaust gases of engine BA3-2111 in various stages of drug testing at work on BPI load characteristics, $n = 3000$ rpm



3.2 Concentración por tamaño de partículas de los depósitos de carbono

En calidad de control de calidad se realizaron ensayos de laboratorio sobre muestras de bujías y válvulas de escape. Para ello se utilizó un equipo de análisis de partículas con una precisión de 0.0001 g.

Después de la realización de los ensayos se realizaron mediciones de los depósitos de carbono en las bujías y válvulas de escape.

3.2 Comparación de los resultados de las volas de peso para determinar el cambio de masa escala

Como un elemento de control de peso en las pruebas utilizadas bujías, tomas de aire y la válvula de escape.

La masa de los depósitos en ellas se determinó mediante el pesaje de las escalas de análisis con una precisión de 0.0001 g.

Detalles ponderado de referencia después de la contaminación y la realización de las pruebas.

Estos valores fueron métrica para cada uno un peso promedio de cada una de ellas de las cuatro partes.

Figura 4. Resultados de análisis de muestra 4-6

| | Cansa 1 | Cansa 2 | Cansa 3 | Cansa 4 | Cuadro |
|---|---------|---------|---------|---------|----------------|
| Concentración máxima de sedimento en la cámara de escape | 14/35 | 13/28 | 11/24 | 11/26 | 12,25 28,25 |
| Reducción de la masa de sedimento en la cámara de escape por etapas de deposición, a modo de polución | | | | | |

Table 4. The results of weight analysis of spark plugs for testing drug BPI

| | Valve 1 | Valve 2 | Valve 3 | Valve 4 | Average |
|--|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| Reducing the mass of sediment on the inlet valves of the test cycle, mg / % of the deposition stage, a master of pollution | 141.46 | 260.62 | 135.42 | 254.55 | 197.90 31,25 |

Table 5. The results of weight analysis of inlet valves for testing the drug BPI

| | Valve 1 | Valve 2 | Valve 3 | Valve 4 | Average |
|--|---------|---------|---------|---------|---------------|
| Reducing the mass of sediment on the exhaust valves for a series of tests, mg / % of the deposition stage, a master of pollution | 5.19 | 5.15 | 16.24 | 11.22 | 10.80 32,5 |

Table 6. The results of weight analysis of exhaust valves for testing the drug BPI

Los resultados se resumen en el cuadro de resp. 4-6

| | Cansa 1 | Cansa 2 | Cansa 3 | Cansa 4 | Average |
|---|---------|---------|---------|---------|----------------|
| Concentración máxima de sedimento en la cámara de escape | 14/35 | 13/28 | 11/24 | 11/26 | 12,25 28,25 |
| Reducing the mass of sediment in the candlelight for a cycle tests, mg / % of the deposition stage, a master of pollution | | | | | |

Table 4. The results of weight analysis of spark plugs for testing drug BPI

| | Valve 1 | Valve 2 | Valve 3 | Valve 4 | Average |
|--|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| Reducing the mass of sediment on the inlet valves of the test cycle, mg / % of the deposition stage, a master of pollution | 141.46 | 260.62 | 135.42 | 254.55 | 197.90 31,25 |

Table 5. The results of weight analysis of inlet valves for testing the drug BPI

| | Valve 1 | Valve 2 | Valve 3 | Valve 4 | Average |
|--|---------|---------|---------|---------|---------------|
| Reducing the mass of sediment on the exhaust valves for a series of tests, mg / % of the deposition stage, a master of pollution | 5.19 | 5.15 | 16.24 | 11.22 | 10.80 32,5 |

Table 6. The results of weight analysis of exhaust valves for testing the drug BPI

Результаты данных фотометрии подтверждают присутствие остаточного эффекта у препарата «BPI». При этом максимальная эффективность проявляется при удалении отложений с внутренних элементов камерного двигателя. Следует это связано с тем, что внутренняя поверхность камеры, в отличие от других деталей, омывается направленной струей топлива, подаваемого под considerable давлением.

Кроме того, отмечено положительное влияние препарата на снижение отложений в камере сгорания и на износах клапанов.

3.3 Фотометрия на различных отложениях

Таким образом и далее, результаты фотометрии, полученные по итогам испытаний препарата «BPI».

3.4 Данные измерений физико-химических параметров проб топлива, содержащих препарат BPI

The results of this study confirms the presence of a fragment of detergent effect of the drug «BPI».

This maximum efficiency is manifested in the removal of sediment from inlet valves injector engine. Obviously, this is due to the fact that the inner surface of the valve, in contrast to other parts, washed by the spray of fuel supplied under considerable pressure.

In addition, it is obvious positive effect of additives on saccharose deposits in the combustion chamber and exhaust valves.

3.3 Photos of the test results

Here, in the annex to the report, given solubility obtained on the basis of test preparation «BPI».

3.4 Data measurements of physico-chemical parameters of samples of fuel containing the drug BPI

Данные измерений физико-химических параметров образцов топлива сведены в таблицу 7-8. The study of physico-chemical parameters of samples of fuels are summarized in the tables. 7-8.

| | Безин | | |
|---|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Безин | С BPI в концентрации 4 г/60 г | С BPI в концентрации 1 г/60 г |
| Температура кипения, град.С. | 55 | 54 | 56 |
| % топлива, испарившийся при температуре ... | Температура, град.С. | | |
| 10 | 54 | 55 | 56 |
| 20 | 63 | 66 | 66 |
| 30 | 71 | 73 | 76 |
| 40 | 79 | 80 | 80 |
| 50 | 87 | 88 | 88 |
| 60 | 97 | 99 | 99 |
| 70 | 103 | 103 | 104 |
| 80 | 138 | 138 | 138 |
| 90 | 147 | 148 | 148 |
| Остаток в колбе, % | 7 | 10 | 10 |
| Потери, % | 1 | 2 | 1 |

Табла 7 Фракционна композиция горючих
Tab. 7. Fraccionada composición de muestras de gasolina

| | Gasolina | | |
|--|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Gasolina | C BPI a concentración de 4 g/60 l | C BPI a concentración de 8 g/60 l |
| Densidad a 20 grad.C., kg/m ³ | 768 | 768 | 768 |
| OCTE, unts. | 92,6 | 92,5 | 92,4 |
| OCHM, unts. | 82,4 | 82,4 | 82,4 |

Tabla 7. Densidad y octanaje de los diferentes tipos de gasolina

| | Gasolina | | |
|--|----------|---|--|
| | Gasolina | With BPI in the concentration of 4 g/60 l | With BPI in the concentration of the 8g/60 l |
| Density at 20 grad.S., kg / m ³ | 768 | 768 | 768 |
| Eyes units. | 92,6 | 92,5 | 92,4 |
| OCHM, unts. | 82,4 | 82,4 | 82,4 |

Tab. 8. La densidad y el número de octanos de las muestras de combustible

4. Выводы по результатам исследования

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- Препарат «BPI» показал свою эффективность в плане очистки внутренних полостей двигателя. Снизилась масса отложений «свежего» топлива на впускных клапанах двигателя. Уменьшилась масса отложений из смеси топлива и воздуха на клапанах впускного вала, но при этом изменилась структура отложений. Скорее всего, препарат BPI вызывает органическое связывание тяжелых отложений, что и приводит к разрушению слоя отложений с соответствующей потерей массы.

4. The findings of the study

According to the results of the study to the following conclusions:
«BPI» is shown to be effective in cleaning internal cavities of the engine.

- Reduction of the mass of sediment is particularly noticeable in the engine intake valves.

- Reduction in the mass of deposits on the spark-plug and outlet valves are less pronounced, but there are noticeable changes in the structure of deposits. Most likely, the drug BPI burn organic binder ash deposits, which results in the destruction layer of sediments with the corresponding mass loss.

- Использование препарата BPI ведет к незначительному изменению физико-химических параметров базового топлива. Следует отметить отсутствие влияния на октановое число бензина (отмечено незначительное увеличение ОЧН следует отнести к погрешности измерения). Небольшое влияние препарата оказывает на фракционный состав топлива, в чем говорят изменения кривой фракционной разгонки в зоне низких температур. Однако подобное изменение не должно существенно влиять на испаряемость бензина и рабочие характеристики двигателя. Следует при этом обратить внимание на увеличение испаряемого объема в случае при входе в фазу препарата BPI;

- «BPI» use leads to a slight change in the physico-chemical parameters of the base fuel.

It should be noted that there is no impact on the octane number of gasoline (indicated by a slight deterioration of the eyes should be referred to the measurement error).

The small effect of the drug has on the fractional composition of fuel, as evidenced by the change curve of fractional razgnki in the zone of low temperatures.

However, such a change should not significantly affect the volatility of petrol and ignition characteristics of the engine. It should be to draw attention to the increasing nisparysaemogo balance of the bulb when you enter into gasoline product BPI;

- В ходе испытаний было отмечено некоторое уменьшение зоны детонации при использовании препарата BPI, при работе двигателя на высоких нагрузках. Поскольку изменение величины октанового числа не было обнаружено, данный факт может быть объяснен действием моющих присадок. С уменьшением массы сажи снижается уровень температур в камере сгорания, что снижает склонность двигателя к детонации:

- В процессе длительной работы загрязненного двигателя на бензине с препаратом BPI наблюдается уменьшение расхода топлива, увеличение мощности, роста мощности и изменение параметров токсичности отработавших газов.

Для анализа полученных эффектов были введены промежуточные базисы мощности, эффективности, эффективного к.п.д., токсичности отдельных компонентов CO, CH, NO_x, рассчитываемые как усредненные процентные отклонения параметров двигателя, полученные при работе на испытуемом бензине относительно базисных. Усреднение проводилось по 27 режимам нагрузки и рабочей скорости вращения. При этом знак «+» свидетельствует об улучшении параметра по сравнению с базисным, «-» - об ухудшении.

- During testing there was a slight decrease in the area of detonation when using the drug BPI, with the engine at high loads. Since the octane number of magnitude changes were not found, this fact can be explained by effect of detergent additives.

On the reduction of weight of sediment decreases the level of temperatures in the combustion chamber, which reduces the tendency for engine detonation:

- In the long work of contaminated petrol engine with drug BPI there is a trend of reducing specific fuel consumption, increase power and change the toxicity of exhaust gases.

To analyze the obtained effects were introduced intermediate points power, efficiency, effective efficiency, toxicity of individual components of CO, CH, NO_x, calculated as the average percentage deviation of the engine parameters obtained when tested on gasoline on the reference.

Averaging carried out on the 27 regimes of stress and load characteristics.

This sign «+» indicates an improvement with respect to the parameter reference, «-» - a deterioration.

Результаты расчета количественной оценки действия добавки в табл. 9.

| | Усредненные эффекты: % отклонения по сравнению с базой АИ-92 -С.экономия- | | | | | |
|---------------------------------|--|----------------|-------------------|--------|-------|-------|
| | Мощность | Расход топлива | Показатели э.д.д. | CO | CH | NOx |
| Сразу после ввода препарата БПИ | 3,61 | 3,65 | 3,32 | 11,06 | 18,93 | 4,52 |
| После первой заправки | 4,12 | 3,47 | 3,28 | -18,62 | 22,89 | -1,29 |
| После второй заправки | 4,35 | 4,80 | 4,81 | -32,90 | 17,69 | -5,06 |
| После третьей заправки | 6,51 | 7,45 | 7,25 | -50,32 | 18,98 | -0,53 |

Табл. 9 Усредненные эффекты, полученные при стандартной работе двигателя BA3-2111 на бензине с препаратом БПИ.

The results of calculating the quality of gasoline are summarized in the table. 9.

| | Average effects on the % of petrol AI-92 | | | | | |
|---|--|------|--------------------------|--------|-------|-------|
| | Power kw of | Fuel | Indicators efficiency | CO | CH | NOx |
| Immediately after introducing the drug BPI | 3,61 | 3,65 | 3,32 | 11,06 | 18,93 | 4,52 |
| After the first filling | 4,12 | 3,47 | 3,28 | -18,62 | 22,89 | -1,29 |
| After the second | 4,35 | 4,80 | 4,81 | -32,90 | 17,69 | -5,06 |
| After the third fuel | 6,51 | 7,45 | 7,25 | -50,32 | 18,98 | -0,53 |

Tabl. 9. Averaged effects obtained at prolonged engine BA3-2111 with gasoline

- Количественные эффекты снижения расхода топлива существенно зависят от режима работы и дозы препарата и более заметны при работе двигателя в зоне малых нагрузок, преобладающей в городском цикле эксплуатации двигателя. Так, после выработки 100 л бензина, содержащего препарат БПИ, снижение удельного расхода топлива в зоне нагрузки до 20...30% от номинальной происходит 10% при среднем - 7,5%;

- Local effects of reducing fuel consumption significantly dependent on the mode of operation and more pronounced in the zone of small loads, prevailing in the urban cycle of the engine.

So, after making 100 liters of gasoline containing the drug BPI, reducing specific fuel consumption in the zone loads up to 20 ... 30% of the face more than 10% with an average - 7.5%.

Динамика работы двигателя выявляет следующие общие особенности. Наблюдается три основных этапа работы препарата. Первый, начальный, характеризуется некоторым повышением мощности двигателя, что объясняется, очевидно, влиянием высокой дозы препарата на скорость сгорания топлива. Наличие нафталинового компонента в препарате позволяет менять параметры сгорания в сторону повышения его скорости и скорости, что в конечном итоге приводит к снижению. На этом этапе наблюдается и существенное повышение показателей токсичности по всем компонентам, что подтверждает вывод о улучшении процесса сгорания топлива. Однако все эти показатели берутся относительно существенно ухудшенных показателей базового двигателя, полученных на этапе установившегося состояния, на котором топливно-воздушная смесь полностью стабилизируется по сравнению с базовой дозой при наличии работоспособной системы lambda-регулирования двигателя.

- The dynamics of the product reveals the following common features.

There are three main stages of the drug.

First, start, characterized by some increase in engine performance, because, obviously, the influence of high dose on the rate of combustion of fuel. Availability naphthalene component in the product should change the parameters of combustion upward its completeness and speed, which affects the performance of engine.

At this stage, and there is a significant improvement in the toxicity of all components, which confirms the conclusion of the improvement process of burning fuel.

However, all these figures are relatively significant deterioration of the parent received during the reference of pollution, where a mixture of several топливно-воздушная забедняется as compared with the base even if there is a workable system lambda-regulation of the engine.

Далее начинается второй этап установившегося состояния, сопровождающийся некоторым снижением в объеме топлива, выходящего из цилиндра в результате частых переключений, связанных с потерей смеси во время провала. Работа двигателя становится некоторой неустойчивостью, снижается эффективность сгорания. Однако наблюдается практически полное отсутствие роста эффекта по мощности и расходу топлива при существенном ухудшении показателей токсичности по CO на этом этапе. В данном случае следует говорить не о ухудшении показателей CO, а об их восстановлении к начальным параметрам, поскольку начальные значения этих параметров существенно занижены по отношению к «чистому» двигателю по-прежнему в том же состоянии некоторого обеднения смеси.

- Then begins the second phase of cleaning the engine, accompanied by some irregularity in the supply of fuel caused by falling into the dispensing system of particles of dirt, stripped surface cleaning additives.

The work of the engine is some volatility, lower combustion efficiency

Hence, there is almost no effect on the growth of power and fuel consumption with a significant deterioration of the toxicity of CO in this phase.

In this case, you should not talk about the deterioration of performance, and their restoration to the state parameters as the initial value of these parameters are significantly understated in relation to «clean» the engine because of the marked above a certain impoverishment of the mixture.



GOTT LINDO

Фототаблица результатов испытаний
«ГОУ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Photos of test results
FGOU «Saint-Petersburg State Polytechnic University»



Рис. П1. Общий вид камеры сгорания из головки блока после
эталонного загрязнения

Fig. P1. A general view of the combustion chamber from the head unit after
Reference Pollution

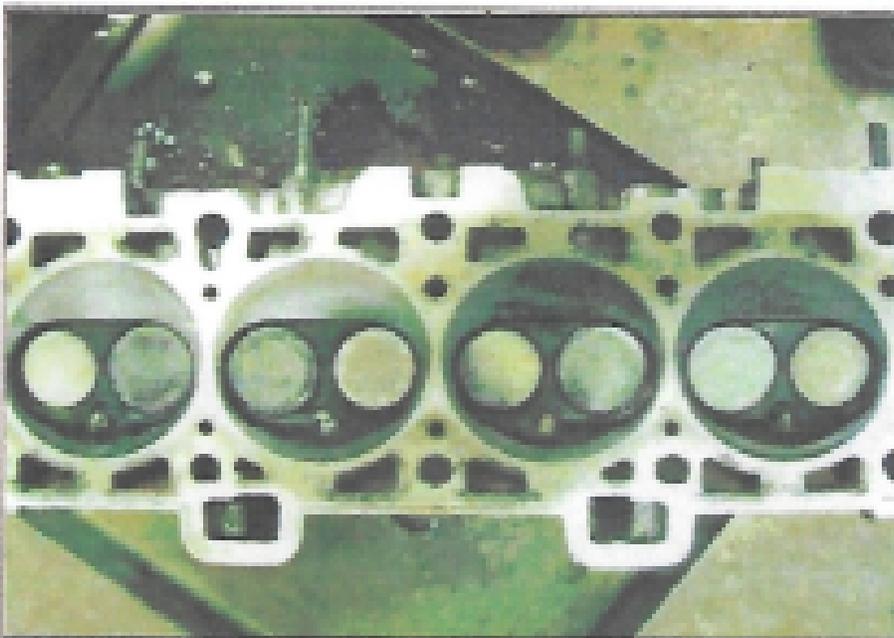


Рис. П2. Общий вид камеры сгорания из головки блока после
длительной работы на бензине с препаратом BP1

Fig. A2. A general view of the combustion chamber from the head unit after
long-term work on petrol with drug BP1



GOTT LINDO



Fig. P3. A general view of the combustion chamber of the cylinder block after Reference Pollution

Fig. P3. A general view of the combustion chamber of the cylinder block after Reference Pollution



Fig. P4. A general view of the combustion chamber of the cylinder block after long-term work on petrol with drug BP1

Fig. P4. A general view of the combustion chamber of the cylinder block after long-term work on petrol with drug BP1



GOTT LINDO

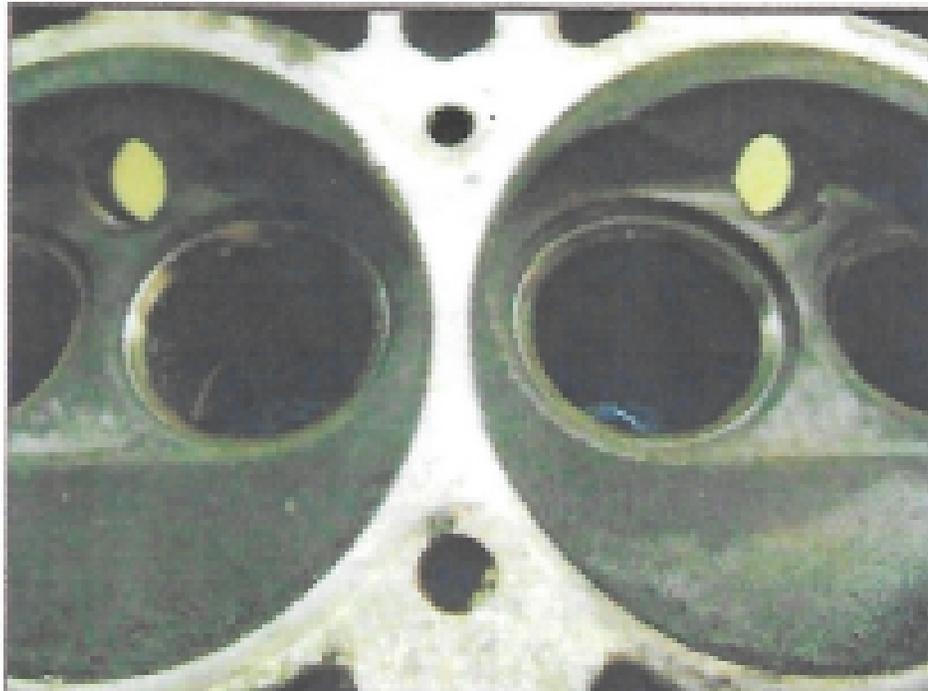


Fig.P6. A general view of the inlet channel, the cylinder head after Reference Pollution

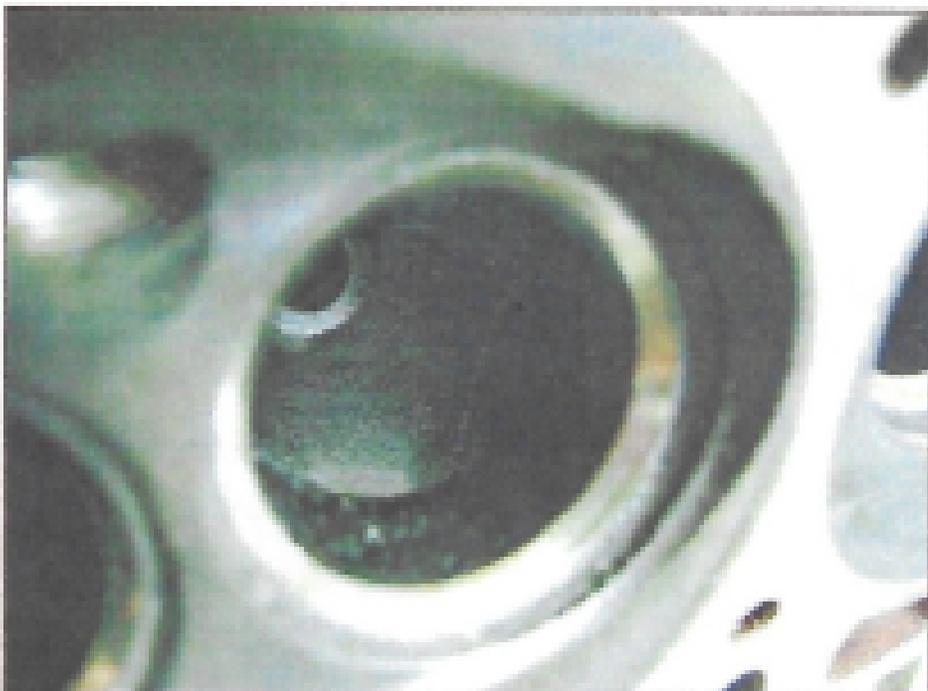


Fig. P6. A general view of the inlet channel, the cylinder head after long-term work on petrol with drug BF1



GOTT LINDO



Fig.P7. A general view of the reference surfaces of the valves after contamination

Fig.P7. A general view of the reference surfaces of the valves after contamination



Fig.P8. A general view of the valve after a long work on petrol with drug BPI

Fig.P8. A general view of the valve after a long work on petrol with drug BPI



Fig. P9. A general view of spark plugs, after reference of pollution



Fig. P10 general view of spark plugs after a long work on petrol with drug BP1

CFE se dedica a:

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) es una empresa del gobierno mexicano que se dedica a la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en todo el país. Además de proveer electricidad, CFE también participa en proyectos de infraestructura, mantenimiento de plantas de energía, y programas para la reducción del impacto ambiental y la mejora de la eficiencia energética.

Resultados:

En esa prueba, CFE verificó la capacidad de VIVO para reducir las emisiones contaminantes derivadas del uso de combustibles fósiles. Esta información refuerza la validez de VIVO como una solución que no solo optimiza la combustión, sino que también contribuye a la reducción de la huella de carbono.

¿EN QUÉ CONSISTE EL PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE BALANCE DE CARBONO?

PREFACIO

Las mediciones en el consumo de combustible por medio de métodos confiables y autorizados han estado sujetas a constantes revisiones durante muchos años. El peso de la evidencia de ingeniería y la teoría científica favorece el método del **Balance de Masa de Carbono** ("CMB" por sus siglas en inglés) por el cual el carbono que se mide en el gas de escape de los motores se relaciona con el contenido de carbono del combustible que se consumió. Este método ha comprobado ser el más adecuado para las pruebas en campo, donde el hecho de reducir el período de inactividad del equipo es un factor clave.

Las investigaciones de precisión y confiabilidad a las cuales nos referimos incluyen pláticas de agencias internacionales de la mancomunidad y gubernamentales que son responsables del procedimiento del método contenido en este documento. Dicho procedimiento desglosa la información que se requiere para las mediciones del consumo de combustible a través del método de "balance de masa de carbono" o del "análisis del gas de escape". Los estudios realizados muestran que el balance de masa de carbono es un método de prueba más preciso para el consumo de combustible a diferencia de los métodos alternativos volumétricos y gravimétricos.

La prueba de balance de masa de carbono es un elemento fundamental en las Normas Australianas AS2077-1982. Además, el procedimiento de la prueba de balance masa de de carbono ha demostrado ser una parte compleja de las pruebas de la Environmental Protection Agency (EPA), Federal Test Procedure (FTP) and Highway Fuel Economy Test (HFET) de Estados Unidos para el consumo de combustible. Ford Motor Company también clasificó el procedimiento de la prueba de balance de masa de carbono como "por lo menos tan preciso como cualquier otro método de prueba volumétrica y gravimétrica." (SAE Documento No. 750002 Bruce Simpson, Ford Motor Company). Por último, el procedimiento del balance de masa de carbono está incorporado al Registro Federal del Programa Voluntario de Etiquetado del Consumo de Combustible [Federal Register Voluntary Fuel Economy Labeling Program], Volumen 39, que se usa para mostrar el kilometraje esperado en cada vehículo nuevo puesto a venta en los EEUU.

Las imágenes siguientes muestran algunos de los pasos necesarios para realizar una prueba confiable y precisa de balance de masa de carbono. Como podrá ver, cada esfuerzo tiene el propósito de asegurar que cada prueba sea consistente, repetible y precisa. Más aún, será más claro entender las razones por las cuales la prueba de balance de masa de carbono tiene un grado tan alto de aceptación y confiabilidad.

RESUMEN EJECUTIVO

El catalizador de combustible Ecological 1035 que es fabricado y comercializado por Filtakleen ha demostrado reducir el consumo de combustible en pruebas de laboratorio y en campo entre un 3 y un 10% en condiciones comparables de carga. También ha demostrado reducir las emisiones de carbono significativamente.

Luego de sostener pláticas entre ejecutivos de la Comisión Federal de Electricidad (en lo sucesivo CFE) y el Ing. Eric Martineau, representante de Filtakleen en México, se acordó la realización de un estudio de la eficiencia del combustible Ecological 1035 en un generador de combustóleo de baja velocidad Mann B&W localizado cerca de La Paz, México. Pláticas posteriores en el sitio con el Ing. Olegario Meza Sánchez, Gerente de la planta; Ing. Oswaldo Zavala Guirado, Director de Operaciones; y Ing. Zugey García Romerío, Químico de la planta, ayudaron a depurar el procedimiento de la prueba y a implementar un esquema de evaluación viable en el cual se pueda completar el proceso con la menor interferencia posible con las operaciones diarias de la planta. Se determinó que el generador de rpm fijas, conocido como unidad número 2, sería evaluado a 37 Megawatts, y fue evaluado intencionalmente antes de dar inicio al mantenimiento anual por formación carbonosa. Durante el curso de la prueba, quedó claro que la calidad del combustible cambiaría del combustible ecológico (importado) al combustible nacional con mayores emisiones y mayor disponibilidad. Este informe abordará las diferencias entre los dos combustibles, así como el impacto final en el ambiente y en las operaciones.

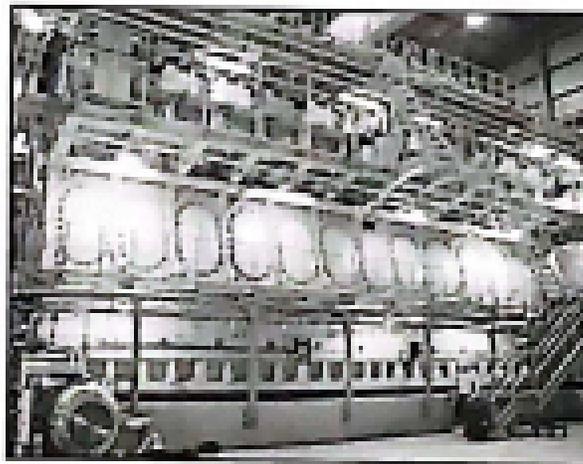


Imagen 1: Generador identificado para la Evaluación de Balance de Masa de Carbono

Cabe mencionar que la información concurrente del consumo de combustible se levantó para poder identificar el consumo general de combustible en las operaciones del generador utilizando medidores de flujo del combustible de línea del fabricante. La información mostró un margen significativo de error y no fue considerado como confiable estadísticamente. Los procedimientos de prueba de la EPA no implementan medidores de flujo como parte del estándar de la prueba debido a la irregularidad en la información que proporcionan. Las inconsistencias e impurezas en el combustible,

tales como sedimentos, agua, partículas, densidad y temperatura del combustible, imprecisiones inherentes, etc., crean variables que afectan de manera adversa la integridad estadística de los datos sin tratamiento. Para los propósitos de la presente evaluación, la información que proviene de los medidores de flujo no se considerará en este informe.

Por último, este informe hará un desglose, a detalle, de todos los beneficios potenciales que se relacionan con el uso del catalizador de combustible Ecological 1035. Algunos beneficios adicionales incluyen, entre otros, el consumo de combustible, cuestiones relacionadas con emisiones ambientales, sedimentos en la línea del combustible, partículas sólidas del combustible, mantenimiento para remover sedimentación carbonosa y otros asuntos establecidos en las conclusiones de este informe. Se llevó a cabo una prueba de referencia (sin tratamiento) utilizando el Procedimiento de Prueba de Balance de Masa de Carbono. Después de la misma, el generador fue tratado al introducir el catalizador de combustible Ecological 1035 en un tanque de 80,000 litros, utilizando una bomba de medición de químicos LMI C941. El catalizador de combustible Ecological 1035 se suministró en tambores de 208 litros con recubrimiento de acero para los propósitos de esta evaluación. El segmento de la evaluación tratado con el catalizador Ecological 1035 se llevó a cabo en una fecha posterior, cuando se había consumido el catalizador de combustible Ecological 1035. Todos los parámetros que se utilizaron para asegurar los datos pertinentes del segmento de la evaluación de referencia (sin tratamiento) fueron utilizados nuevamente para levantar la información del segmento tratado de la evaluación (con catalizador). Por último, se llevó a cabo un análisis del punto de humo para el segmento de regreso a la referencia (sin catalizador Ecological 1035) a los treinta días de haber terminado el segmento tratado. Los resultados se presentan en este informe.

El tipo de motor evaluado durante el procedimiento de prueba fue un generador Mann B&W a 42,840 kilowatts y a 109 rpm.

La información mostró que la mejora corregida y calculada para la unidad que se sometió a la prueba fue del 5.2%, durante la prueba en estado estable, utilizando el procedimiento de la Prueba de Balance de Masa de Carbono.

El motor con tratamiento también mostró una gran reducción en el porcentaje de humo, en un rango de 39%, así como reducciones en los gases de escape dañinos que se relacionan a las fracciones de carbono. También son importantes las reducciones en el dióxido de carbono, las cuales se basan en la reducción medida del consumo de combustible. Para los propósitos de esta evaluación, se utilizó un protocolo de prueba A-B-A para determinar los niveles de humo / partículas, al igual que una prueba A-B para determinar el flujo de masa y los niveles de emisiones secundarias. El 10 de febrero, después de un mes de no usar el tratamiento Ecological 1035 la evaluación demostró un incremento del 140% en las emisiones de partículas de humo usando el combustible nacional.

INTRODUCCIÓN

La prueba de referencia (sin tratamiento) de acondicionamiento ambiental y de motores se llevó a cabo el 3 de diciembre de 2008, utilizando el procedimiento de prueba de Balance de Masa de Carbono (CMB). FiltaKleen, suministró doce (12) contenedores de 208 litros del catalizador de combustible Ecological 1035 que se utilizaron para dosificar el tanque de almacenamiento de combustible diseñado específicamente para suministrar combustible a la unidad de prueba número 2. Los tambores de 208 litros fueron medidos en el tanque utilizando una bomba de medición LMI a razón de 1:2500 (3.8 litros de catalizador a 9,500 litros de combustible) para cumplir con todos los requisitos de preacondicionamiento; y a razón de 1:5000 (3.8 litros de catalizador a 19,000 litros de combustible) para cumplir con las especificaciones del proceso. Posteriormente, el motor de la prueba fue operado con combustible tratado con el catalizador Ecological 1035 durante más de 800 horas.

Al final del periodo de acondicionamiento del motor (9 de enero de 2009), se repitió la prueba del motor de Balance de Masa de Carbono, reproduciendo todos los parámetros del motor y registrando los datos de emisiones utilizando combustible tratado con catalizador. Por último, el 10 de febrero de 2009, se extrajo una muestra de humo del regreso a la referencia. Los resultados finales, junto a las hojas de datos, se encuentran en el presente informe.



Imagen 2: Sistema de medición del catalizador



Imagen 3: Tanque de combustible

El propósito de esta evaluación consiste en determinar los efectos del catalizador de combustible Ecological 1035 en las emisiones de partículas, así como en hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Al mismo tiempo se llevó a cabo la evaluación del consumo de combustible con el fin de comparar el combustible requerido para el segmento de referencia (sin tratamiento) con aquél requerido durante el segmento tratado (Ecological 1035) de la evaluación. El método que se utilizó para determinar el consumo de combustible (el procedimiento de la Prueba del Balance de Masa de Carbono) se abordó anteriormente en el "Prefacio" de este documento. En el futuro cercano será necesario que la CFE lleve a cabo un estudio más extenso para determinar la efectividad del catalizador de combustible Ecological 1035 en la reducción de sedimentos y la acumulación de sólidos en el combustible, así como la acumulación de carbono en componentes internos del motor. Existe evidencia documentada que muestra reducciones significativas en la acumulación de carbono dañino, lo cual reduce dramáticamente la frecuencia de las

costosas interrupciones programadas del generador. Se pueden extender los intervalos de la suspensión anual de operaciones, los cuales son necesarios para eliminar depósitos de sedimentos y carbono de los componentes críticos del motor y de los sistemas de suministro de combustible.

MÉTODO DE PRUEBA

El Balance de Masa de Carbono (CMB) es un procedimiento mediante el cual la masa de carbono en el escape se calcula como una medición del combustible que se está consumiendo. Los elementos que fueron medidos en esta prueba incluyen la composición del gas de escape, su temperatura y la tasa de flujo de gas calculada a partir de la presión diferencial y del área transversal de escape (véase el Anexo VI para ecuaciones de balance similares). El CMB es fundamental tanto para las pruebas australiana de estándar de ingeniería (AS2077-1982) como para la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) Federal Test Procedure (FTP) and Highway Fuel Economy Test (HFET), aunque las pruebas en campo no nos permiten utilizar un dinamómetro de chasis. Sin embargo, en el caso de la prueba del motor estacionario, el motor se puede cargar lo suficiente para demostrar las tendencias y el potencial en el consumo de combustible.

La fórmula y las ecuaciones del Balance de Masa de Carbono que se utilizaron para calcular el flujo de carbono fueron proporcionadas, en parte, por doctores en ingeniería de combustión a nivel universitario y de investigación científica.

El equipo de adquisición de datos de emisiones que se utilizó durante la evaluación del CMB se calibró con exactamente el mismo gas madre (gas de referencia) para el segmento de referencia y para el segmento tratado con catalizador que fueron parte de la evaluación. Para esta evaluación, se utilizó el gas de calibración Scott Specialty CYL #ALMO18709, Lote A8, en todas las secuencias de calibración.



Imagen 4: Equipo de calibración previo a la prueba

Temperatura ambiental externa

Presión atmosférica

| | | |
|-------------------------|----------------|----------|
| Referencia (sin trat.): | 28 grados C. | 1018 hPa |
| Con Tratamiento: | 27.8 grados C. | 1016 hPa |

La magnitud de la información mencionada anteriormente es significativa debido a que confirma la información ambiental e identifica los componentes ambientales que tendrán un efecto real en la confiabilidad de la información levantada. Para los propósitos de la presente evaluación, la información ambiental que se levantó no tendrá ningún impacto en la información.

Lo importante para el proceso es la capacidad para succionar aire de la unidad de la prueba. Es necesario monitorear las velocidades de toma de aire para asegurar que la unidad de la prueba no sea privada de aire durante el procedimiento de la prueba del CMB. Las fluctuaciones en la velocidad del aire generarán una reducción o incremento artificial en las emisiones que se generen, que a su vez tendrá un efecto adverso en los resultados de la evaluación del CMB, así como en cualquier otra evaluación que se lleve a cabo.

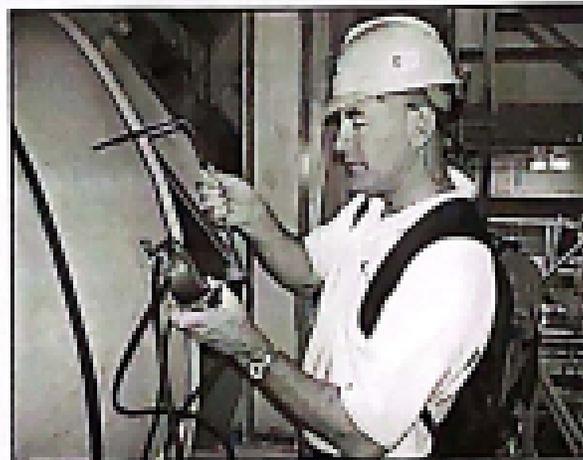


Imagen 5: Monitoreo de la velocidad de toma de aire del motor

La velocidad de toma de aire durante la prueba con la CFE dio como promedio 3 pulgadas de H₂O en los ensamblajes frontales y posteriores de toma de aire. Como tal, las velocidades fueron consistentes y no presentaron cambios artificiales en las operaciones del motor.

Otro elemento crítico relativo al CMB consiste en la estabilidad de las temperaturas de escape durante la toma de muestras de las emisiones. Las temperaturas de escape y los cambios en la velocidad indican directamente las condiciones de carga o cambios al momento en que ocurre la toma de muestras de escape. Los cambios en las cargas generan desviaciones estadísticas significativas en la información, lo cual provoca que la información que se levantó sea inválida. La información que se levantó con un nivel elevado de desviaciones se considera más allá de la relevancia estadística y no se utiliza como un punto confiable de información. Cada esfuerzo sirve para asegurar que las temperaturas de escape permanecen consistentes durante toda la evaluación del CMB.



Imagen 6: Monitoreo de la temperatura de escape

La toma de muestras del flujo de escape se llevó a cabo para determinar los niveles de carbono después de verificar las condiciones ambientales y de carga. Un elemento esencial para que la toma de muestras sea exitosa consiste en una cabeza no dispersiva, la cual permite un muestreo preciso por medio de la matriz de escape llena en lugar de levantar información fija o canalizada. El levantamiento de la información del carbono es importante debido a que la turbulencia en el escape genera niveles inconsistentes de cada gas emitido y puede arruinar la información dramáticamente si se llegara a utilizar la cabeza incorrecta para la toma de muestras.



Imagen 7: Toma de muestras de escape utilizando una cabeza no dispersiva

INSTRUMENTACIÓN

Se utilizó instrumentación portátil, precisa y de tecnología de avanzada para medir las concentraciones de carbono que contienen gases en el escape y otros factores relacionados al consumo de combustible y al desempeño del motor. Los instrumentos y sus funciones se muestran a continuación:

Medición de elementos constituyentes de los gases de escape HC, CO, CO₂ y O₂ con Horiba Mexa Series, analizador infrarrojo de cuatro gases.

Medición de la temperatura con Fluke Modelo 52K/J, termómetro digital.

Presión diferencial de escape con Dwyer Magnahelic.

Determinación de la presión ambiental utilizando el Thommen 2000 TX altímetro/barómetro.

Las partículas de humo de escape también se midieron durante el programa de la prueba.

Evaluación de muestra de gases de escape de partículas utilizando el medidor de humo Bacharach TrueSpot.

Se reparó y calibró el analizador de gas infrarrojo Horiba antes de cada serie para las pruebas de la eficiencia del motor.



Imagen 8: Recopilando datos del Balance de Masa de Carbono

RESULTADOS DE LA PRUEBA

Eficiencia del combustible

En las siguientes tablas se muestra un resumen de los resultados de la eficiencia del combustible del CMB que se obtuvieron en esta prueba: Véase la Tabla I a continuación y las Hojas de datos del balance de carbono en el Anexo III.

La Tabla I proporciona los resultados promedio de la prueba para la unidad número 2 antes y después del tratamiento con el catalizador de combustible Ecological 1035.

TABLA I

| Seg. prueba | millas/hrs. | Cambio combus. |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Sin tratamiento | | |
| Con tratamiento | 800 hrs. + | - 5.2% |
| Mejora (absoluta) | | - 5.2% |

Los listados generados por computadora de los resultados de la prueba del CMB se encuentran en el Anexo II. Las hojas de datos sin procesar del motor que se usaron para calcular el CMB se encuentran en el Anexo I. Las hojas de datos sin procesar y las hojas del balance de carbono indican y calculan las diferencias equivalentes en condiciones ambientales y del entorno durante la evaluación.



Imagen 9: Monitoreo de la velocidad de escape

Pruebas de humo

Las mediciones de humo se llevaron a cabo al mismo tiempo que la extracción de datos del CMB. Los resultados de estas pruebas se resumen en la Tabla II. Las reducciones en el humo son las más aparentes e inmediatas. Las pruebas de laboratorio indican que las reducciones en humo y carbono ocurren antes de presentarse las reducciones en el combustible. Los estudios muestran que por lo menos se necesitan de 300 a 400 horas de operación del motor tratado con el catalizador de combustible Ecological 1035 antes de completar el periodo de acondicionamiento. Posteriormente, y sólo entonces, se maximizarán las mejoras en el consumo de combustible. El método de la prueba A-B-A que se utilizó para tomar las lecturas de humo tiene el propósito de documentar el regreso al escenario de referencia en caso de retirar el catalizador de combustible Ecological 1035 del sistema de combustible. Este tipo de evaluación es un procedimiento sencillo, el cual confirma la efectividad de un catalizador de combustible organometálico.

La Tabla II identifica los cambios en el humo a medida que estos ocurrieron en los segmentos de evaluación de referencia, tratado y de regreso a la referencia. Nota: la información de referencia se desarrolló con el combustible Ecologica, mientras que en la evaluación de los segmentos tratado y de regreso a la referencia se utilizó combustible nacional. Las cifras de humo del segmento de regreso a la referencia se calcularon a 37 megawatts. El generador estaba operando a 37.5 megawatts el 10-2-09; la operación del generador sin el catalizador organometálico fue de alrededor de 750 horas de operación.

TABLA II

| Tipo de Combustible Combustiblea | Densidad del humo ug/m3 |
|---|--------------------------------|
| Ecologica Sin tratamiento | 3.3 *720 ug/m3 |
| Nacional Con tratamiento | 3.0 *440 ug/m3 |
| Reducción Nacional | -39% |
| Regreso a Referencia | 4.9 *180 ug/m3 |
| Incremento | + 140% |

La reducción en la densidad del humo (la masa de las partículas de humo) se redujo 30% en un número promedio de manchos de humo después del tratamiento del combustible y del acondicionamiento del motor con el catalizador de combustible Ecologica 1035 (Véase el Anexo III, Gráfica I). Después de retirar el catalizador del sistema de suministro de energía (20-2-09), las partículas de humo se incrementaron en un 140%. *Densidad de partículas/humo proporcionada por Bacharach expresada en miligramos.

La evaluación A-B-A concluyó que los niveles de humo aumentaron en más del doble en el segmento de regreso a la referencia. Nota: El nivel de humo de referencia nunca se estableció con el combustible nacional. La información de referencia se acumuló utilizando el combustible Ecologica. El segmento de evaluación de regreso a la referencia determinó los niveles reales de humo de referencia del combustible nacional.



Imagen 10: Prueba típica de medición de humo Imagen 11: Evaluando la Información del humo

Es importante mencionar que los cambios en la calidad del combustible durante el curso de la evaluación contribuyeron a generar un cambio en la equivalencia de las emisiones, el cual produjo un efecto adverso en el resultado absoluto de la evaluación. Se utilizaron cálculos estándar de la industria para determinar todos los niveles de emisiones de partículas medidos como resultado del cambio dramático en la calidad del combustible y la energía mostrada contenida en los dos tipos distintos de combustible. Las diferencias en el combustible son las siguientes:

Perfil del combustible: El combustible Ecologica presentó una densidad de .927 a 48 grados C, mientras que el combustible nacional presentó una calidad mucho más pesada con una densidad de .950 a 65 grados C. El combustible nacional fue introducido como combustible primario el 23-12-08. El combustible nacional del segmento de regreso a la referencia presentó una densidad de .960 a 57 grados C.



Imagen 12: Midiendo la densidad del combustible para el contenido de energía

Se utilizaron resoluciones basadas en la observación para establecer cambios comparativos en las partículas de la chimenea durante el periodo de transición del combustóleo Ecologica al combustóleo nacional. La evaluación basada en la observación se llevó a cabo en la misma ubicación y aproximadamente a la misma hora cada día (+ o - 30 minutos). La ventana de observación se mantuvo para asegurar la consistencia de la información levantada con respecto a las condiciones ambientales.



**Imagen 13: Observación de la chimenea 03-12-08
Combustóleo Ecologica (sin tratamiento)**



**Imagen 14: Observación de la chimenea 13-12-08
Combustóleo Ecologica (con tratamiento)**



**Imagen 15: Observación de la chimenea 09-01-09
Combustóleo Nacional (con tratamiento)**



**Imagen 16: Observación de la chimenea 10-02-09
Combustóleo Nacional (sin tratamiento)**

Toda la información basada en la observación brinda evidencia de que las emisiones ambientales liberadas se redujeron significativamente durante el periodo de prueba en el cual se utilizó el combustóleo Ecologica. El combustóleo nacional se introdujo al sistema de suministro de combustible de la unidad de la prueba el 23 de diciembre de 2008. Debido a la introducción de dicho combustible, el regreso a la referencia impidió temporalmente cualquier mejoría hasta que se estabilizaron los patrones relacionados con la combustión. El hecho de que las emisiones y los niveles en el consumo de combustóleo se incrementen ligeramente hasta que ocurra la estabilización de la combustión es generalmente aceptado. Dado el incremento en la energía y contaminación del combustible nacional, toda la información levantada muestra que el combustible nacional (menos costoso y más pesado) con el catalizador de combustible Ecological 1035 se quema de manera igualmente eficiente y limpia como el combustible Ecologica que es más caro y más limpio. Además de la reducción de

partículas sólidas, las reducciones significativas en CO₂, HC y CO corroboran el estándar de combustión mejorada como resultado de la implementación del catalizador de combustible Ecological 1035 en el sistema de suministro de combustible del Mann B&W. El promedio de los puntos levantados de la información y el cambio en el porcentaje se enlistan a continuación:

| | Hidrocarburos | Monóxido de carbono | Dióxido de carbono |
|-------------------------|---------------|---------------------|--------------------|
| Referencia (sin trat.): | 920 ppm | 0.22% | 4.71% |
| Con tratamiento: | 700 ppm | 0.18% | 4.61% |
| Reducción en %: | -24% | -18% | -2% |

(Véase el Anexo III, Gráfica II)

La información mencionada anteriormente identifica las reducciones absolutas relativas a los combustibles consumidos durante la evaluación. La información compara las cifras reales de referencia utilizando el combustible Ecologica con la información del segmento tratado, el cual es el combustible nacional más pesado. La información sugiere que el combustible nacional más pesado que se trató con el catalizador de combustible Ecological 1035 se quema de la misma manera que el combustible Ecologica sin tratamiento, el cual es más limpio y amigable con el medio ambiente.

Formación carbonosa en el motor

Aunque no se incluye en esta evaluación, la información histórica y empírica proporciona evidencia de reducciones significativas en la acumulación de carbono en componentes integrales del motor. El carbono endurecido se vuelve a involucrar en el proceso de combustión a medida que la catálisis precipita zonas adicionales de combustión dentro de los centros extintores de combustión normal (véanse las Gráficas IV y V). Los estudios muestran reducciones en la acumulación de carbono sólido en un rango de un 50%. Dichas reducciones significativas en la acumulación de carbono reducirán dramáticamente el mantenimiento anual programado específicamente para remover los depósitos sólidos de carbono manualmente de los componentes internos del motor. La suspensión anual de operaciones de la actualidad podría extenderse hasta por un intervalo de dos años, lo cual reduciría el mantenimiento y los costos por periodos de inactividad mientras que se incrementan las ganancias del equipo por tiempo productivo.

Una evaluación más extensa y profunda con el catalizador de combustible Ecological 1035 proporcionará la evidencia necesaria para documentar las reducciones en la acumulación de carbono en los componentes internos críticos. Se alcanzarán más beneficios a través de una reducción en los niveles de hollín del aceite lubricante del motor como resultado de una combustión más completa del combustible. Esto a su vez reduce los porcentajes de desgaste del motor, lo cual incrementa la eficiencia y el tiempo en operación de la unidad.

Sedimento, agua y sólidos.

Un efecto colateral natural de la química del catalizador de combustible Ecological 1035 es la capacidad del catalizador para mejorar la calidad del combustible con el cual interactúa. El material retardador y dispersante contenido en el catalizador ayudará a prevenir la formación de sólidos en el combustible, así como a eliminar los sólidos que

ya existen. En la actualidad, la CFE centrifuga aproximadamente el 5% de los sólidos del combustible nacional que se consume en los motores de los generadores. El ingrediente activo en el catalizador ayudará a volver a integrar los sólidos de los combustibles, lo cual incrementará la disponibilidad neta de combustible en el motor. Con el tiempo, se espera que los niveles de partículas sólidas se reduzcan tanto en el combustible acuoso como en el fondo de los tanques. Las reducciones de sólidos en el combustible podrían reducirse un 1.5% en un sistema continuo de distribución cíclica de combustible.

Como parte de la química del catalizador, se incluyen químicos bien sustanciados en el mismo, los cuales proporcionan beneficios agregados como acondicionador de combustible. Dichos químicos incluyen un emulsificante que ayuda a eliminar el agua del combustible; un biocida que ayuda a controlar el crecimiento bacterial, especialmente en combustibles más pesados; un retardador de polimerización que ayuda a prevenir la formación de sólidos en combustibles pesados; y un dispersante que ayuda a eliminar los sólidos existentes en combustibles pesados. Estos beneficios, al igual que las ventajas que ya se documentaron en este informe, brindan el impulso para llevar a cabo más investigaciones del catalizador y para iniciar la introducción e implementación del producto para su uso en todo el sistema. Los muchos beneficios en costos exceden por mucho el costo del producto, especialmente en un ambiente donde los combustibles pesados se utilizan como fuente primaria de combustible.

Otro beneficio que se deriva de la química del catalizador de combustible Ecological 1035 es la naturaleza de control que emplea el catalizador con respecto al crecimiento bacterial y a la acumulación de agua. El catalizador contiene un demulsificante y un biocida, los cuales ayudan a remover el agua del combustible y a prevenir el crecimiento bacterial en el mismo. Una vez más, el tiempo de centrifugación para remover el agua se verá reducido, con una reducción correspondiente en el agua contaminada que se extrae de la centrifugadora.

Conclusión

Cuando dichos procedimientos de prueba de ingeniería estándar que son controlados cuidadosamente en el generador Mann B&W son corregidos para la densidad y la temperatura, se obtiene evidencia clara de la reducción calculada para el consumo de combustible en un rango del 5.2% cuando se comparan con el combustible de referencia. Todos los cálculos que se utilizaron para determinar los gramos / segundo con la evaluación del Balance de Masa de Carbono provienen de derivaciones que emplean ecuaciones de balance aceptadas para el Balance de Masa de Carbono (véase el Anexo VI). El ahorro directo en el consumo de combustible es el siguiente:

170,000 litros/día (combustible consumido) x .052 (ahorro calculado de combustible) = 8,840 litros/día; o, 3,226,600 litros anuales. El ahorro identificado se declara únicamente por unidad. Las reducciones potenciales en el volumen del combustible de las cinco unidades podrían ser superiores a los 16,133,000 litros anuales.

Se podrán llevar a cabo reducciones posteriores en los costos del combustible por medio del consumo del combustible nacional menos costoso. Tomando en cuenta las reducciones de carbono que se presentaron a través del uso del catalizador de

combustible Ecological 1035, se puede asegurar que la CFE puede incorporar el uso del combustible nacional sin poner en riesgo la menor generación de emisiones que se obtiene al utilizar el combustible Ecological que es más limpio. El ahorro potencial corresponderá al estándar siguiente:

$$\text{Costo del combustible Ecological/litro} - \text{Costo del combustible nacional/litro} = \text{Ahorro en costos/litro}$$

El ahorro estimado en el costo del combustible podría ser mayor a los \$5,100.00 dólares diarios o a los \$1,861,500.00 anuales (estimado únicamente por unidad).

El efecto del catalizador de combustible Ecological 1035 en la mejora de la combustión también se hace evidente por la reducción sustancial de partículas de hollín (humo) en un rango de 39%. Asimismo, reducciones similares en otras emisiones de finas de carbono corroboran la mejora en la combustión generada por el uso del catalizador de combustión del combustible Ecological 1035. La información claramente indica que el combustible nacional más pesado con el catalizador de combustible Ecological 1035 (que se utilizó del 24-12-08 al 09-01-09) se quema de la misma manera y es igualmente limpio que el combustible Ecological, el cual es más ligero y se consumió al inicio de la evaluación (del 3-12-08 al 23-12-08). Las reducciones significativas en las emisiones, al implementar el uso de un combustible más económico, ayudarán a mejorar los costos de operación de la CFE, mientras la colocan a la vanguardia como líder ambiental en la industria y en su comunidad.

Huella de carbono

Por último, la emisión total de carbono para el generador que es operado y propiedad de la CFE representa una huella de carbono significativa (véase el Anexo IV). Las reducciones totales de carbono son importantes para un generador, e incluso son todavía más importantes si consideramos que por lo menos hay otras cuatro (4) unidades más de tamaño y capacidad equivalentes. La reducción total de la huella de carbono en CO₂, CH₄ y N₂O para la unidad número 2 es la siguiente:

CO₂ = 8,763 toneladas métricas anuales
CH₄ = 581 Kg. anuales
N₂O = 87 Kg. anuales

Extrapolar esta información a lo largo de los cuatro (4) grupos restantes de generadores de motor de combustión interna resultaría en las siguientes reducciones en la huella de carbono:

CO₂ = 43,815 toneladas métricas anuales
CH₄ = 2,905 Kg. anuales
N₂O = 435 Kg. anuales

La información muestra claramente una reducción significativa en las emisiones anuales de partículas y gaseosas. Se deberá dar más importancia a los muchos beneficios potenciales que se relacionan al uso del catalizador de combustible Ecological 1035.

El Laboratorio Especializado en Ingeniería Ambiental se dedica a:

La investigación, análisis y evaluación de productos, materiales y tecnologías que interactúan con el medio ambiente. Este tipo de laboratorio realiza pruebas para determinar el impacto ambiental de diversos productos y su compatibilidad con materiales comunes en industrias como la automotriz, manufactura, y transporte. Sus actividades incluyen la realización de análisis químicos, estudios de corrosión y pruebas de durabilidad para asegurarse de que los productos sean seguros y sostenibles.

Prueba realizada a VIVO:

El laboratorio realizó una prueba específica a VIVO para verificar que no causa daño al aluminio ni a las partes clave de autos o máquinas. Durante la evaluación, se analizó el impacto del bio-aditivo en los materiales más utilizados en los sistemas de combustión, especialmente el aluminio, que es común en muchas piezas de motores y máquinas industriales. Los resultados indicaron que VIVO es seguro para usar en estos materiales y no provoca corrosión ni degradación en las partes del motor o las máquinas, lo que garantiza la integridad de los componentes y su durabilidad a largo plazo.



LEIA



GOTT LINDO

Laboratorio Especializado e Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V.

| CONCENTRACION DE CATAIN | ug DE ALUMINIO |
|-------------------------|----------------|
| a) 0.0262/200 ml | 5.1 ug |
| b) 0.0585/200 ml | 6.37 ug |
| c) 0.1203/200 ml | 8.37 ug |
| d) 0.2471/200 ml | 9.12 ug |
| e) 0.5063/200 ml | 9.2 ug |
| f) 1.0545/200 ml | 11.2 ug |
| g) 2.1144/200 ml | 15.6 ug |
| h) 4.2522/200 ml | 21.9 ug |
| i) CONTROL DIESEL | 4.85 ug |

Como se puede observar a la concentración recomendada por el fabricante, no se detectó ningún efecto sobre el aluminio, esta observación es corroborable también al duplicar la concentración, ya que los rangos a los cuales se determinaron las muestras están dentro de los límites mínimos que detecta el equipo de absorción atómica, que es de 5 ug, por lo cual si el "CATAIN" es manejado a menos de la concentración doble recomendada por el fabricante, no afecta de manera alguna al aluminio.

Cuando las concentraciones fueron mayores del doble a la que recomienda el fabricante, esto es a una concentración de 2.5 mg/l pudiera conensar el "CATAIN" a tener efecto sobre el aluminio, por lo cual es recomendable que el "CATAIN" se suministre a las concentraciones que el fabricante recomienda.

Sin más por el momento y en espera de volver a servirle, estamos a sus órdenes para cualquier aclaración o duda.

ATENTAMENTE

BIOL. JOSÉ LUIS CHAVEZ JUAREZ
Director General

Puerto Altata No. 111 • Col. Jardines de Casa Nueva • México 55430, Ecatepec, Edo. de Mex. • Tel. 776-83-57



México, D.F., a 13 de Agosto de 1994.

CATALIZADORES ORGANICOS
INDUSTRIALES, S.A. de C.V.
P r e s e n t e

Por este conducto, se permite presentar a usted los resultados de las determinaciones fisicoquímicas practicadas a nueve barras de aluminio, las cuales fueron colocadas durante 15 días a 40 .C, en presencia de diesel comercial y diferentes concentraciones del compuesto denominado "CATAIN", con el objeto de observar los posibles efectos de este compuesto sobre el aluminio.

Los resultados a nivel macro no demuestran ningún efecto del "CATAIN" sobre las barra de aluminio con concentraciones utilizadas que fueron del rango de 0.0262 mg/0.2 litros a 4.2522 mg/0.2 litros.

Tampoco se detectaron cambios en el peso de las barras apreciable a rangos de 0.0000 g.

En los rangos a nivel micro, no se observaron modificaciones a nivel microscópico en los rangos de 40x con ninguna de las concentraciones utilizadas.

En la determinación del aluminio soluble en el diesel, las pruebas consistieron en extraer el aluminio presente en el diesel, para ser determinado por medio de absorción atómica.

Para realizar estas pruebas, se procedió a evaporar el diesel a 100.C en una estufa durante 5 días, al cabo de los cuales las muestras, se llevaron a cenizas en una mufla a una temperatura de 500.C por 48 hrs, al finalizar esta etapa, las cenizas se colocaron en agua y ácido nítrico para practicar una digestión a 80.C por 4 hrs, y posteriormente, la muestra fué filtrada con el fin de separar las partes sólidas que no contengan ningún elemento.

Los resultados son los siguientes, partiendo de que la concentración recomendada por el fabricante es de 3.2847/25 litros o bien 0.0262g/200 ml.

SEOVAM se dedica a:

SEOVAM es un organismo que se especializa en la verificación y evaluación ambiental.

Pruebas realizadas a VIVO para la reducción de la contaminación:

SEOVAM realizó una serie de pruebas a VIVO para verificar su capacidad de disminuir la contaminación ambiental. Estas pruebas analizaron cómo el bio-aditivo catalizador mejora la combustión de los combustibles fósiles, reduciendo las emisiones de gases nocivos como el CO₂, óxidos de nitrógeno (NO_x), y otros contaminantes atmosféricos. Los resultados demostraron que VIVO contribuye a una combustión más eficiente y limpia, lo que se traduce en una reducción significativa de la huella de carbono en los sistemas donde se utiliza.



México, D.F. a 21 de Diciembre de 2009.
Reporte No. 555DEA2009R

JUAN EDUARDO ESCOBEDO VALADEZ (BIO CAT)

Bahía No.89
Col. Ampliación Las Águilas
México, D.F.

Con base en los monitoreos realizados en el equipo de proceso evaluado y en los resultados obtenidos del mismo, hacemos la entrega del reporte técnico correspondiente a dicha evaluación de emisión de contaminantes a la atmósfera.

De acuerdo con los resultados obtenidos entre las mediciones realizadas el 25 de septiembre y el 1 de octubre del presente año, en el vehículo marca NISSAN, modelo Teanu, se observo lo siguiente:

A. Se disminuyo la concentración de CO de 220ppm a 7ppm y en esta ultima medición de 4.7, logrando una reducción del 95% y 97% con respecto a la primera evaluación.

B. El exceso de aire se redujo de un 40% a un 15% y en esta evaluación se quedo en un 30% lográndose una reducción del 60% y 25% respectivamente.

C. Con respecto al CO₂ se obtuvieron valores de 9.6%, 13.6% y 10.6%. Primero se obtuvo un incremento del 40% y ya con el uso del catalizador se redujo nuevamente a valores en promedio del 10% de concentración.

D. El uso del catalizador a lo largo del tiempo demostró una reducción en las emisiones cuando es usado en el vehículo amba señalado.

En espera de que los resultados le sean de utilidad, quedamos a sus órdenes para cualquier comentario.

Atentamente


Ing. Maria de la Cruz Martinez Ramirez
Gerente General



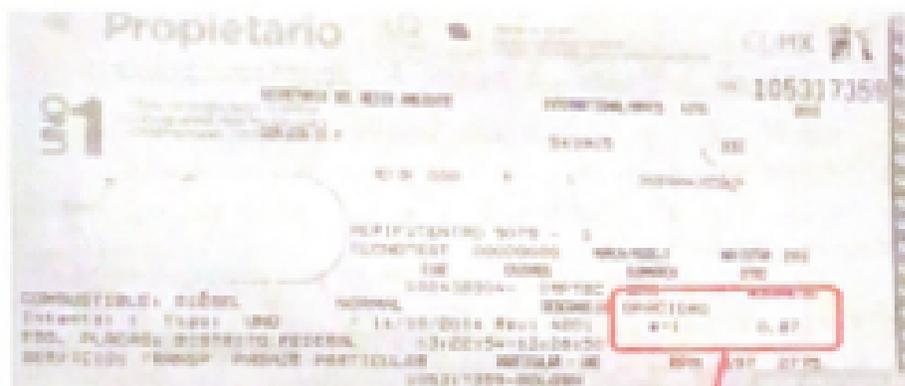
NOTA:

EL REPORTE DE RESULTADOS CORRESPONDE SÓLO AL (LOS) EQUIPO (S) EVALUADO (S).
ESTE REPORTE NO DEBE REPRODUCIRSE DE MANERA TOTAL SIN PERMISO POR ESCRITO DEL LABORATORIO.

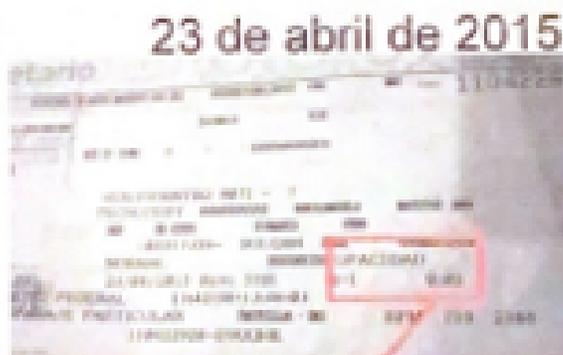
Servicios de Consultoría y Verificación Ambiental, S.A. de C.V. Pabellón Navero L. 7 Mo. 105, Cal. Jorge Negrete,
C.P. 07200 México, D.F. Tels. 01 (55) 63 92 7115, 22 27 24 12, 22 27 14 21 www.servicios-ambiental.com

Este reporte sólo es válido si presenta holograma de seguridad en pagina 3 y privará hoja de campo

COMPARATIVO DE VERIFICACIONES EN DIESEL DEL CAMION INTERNATIONAL NAVIS 4700 PLACA 3 CSZ



14 de octubre de 2014



| MEDICIÓN | SIN BIOCAT | CON BIOCAT | DISMINUCIÓN DEL |
|------------|------------|------------|-----------------|
| OPACIDAD % | 0.87 | 0.02 | 97% |

EL IPN se dedica a:

Es una de las instituciones educativas y de investigación más importantes de México. Se dedica a la educación superior, investigación científica y desarrollo tecnológico en una amplia gama de disciplinas, incluidas las ingenierías, ciencias exactas, ciencias de la salud, y áreas tecnológicas. El IPN también colabora con la industria para realizar investigaciones aplicadas y evaluaciones técnicas de productos y procesos.

Pruebas realizadas por el IPN a VIVO:

1. **Descontaminación:** Se verificó la capacidad de VIVO para reducir la contaminación ambiental. Los análisis comprobaron que el bio-aditivo mejora la eficiencia de la combustión en motores y maquinaria, lo que se traduce en una menor emisión de gases contaminantes como el CO₂ y NO_x, contribuyendo a la reducción de la huella de carbono.
2. **Seguridad en Materiales y Máquinas:** El IPN también probó la seguridad de VIVO para asegurar que no provoca daños a los materiales más comúnmente utilizados en vehículos y máquinas, como el aluminio y otras piezas esenciales. Los resultados indicaron que VIVO no causa corrosión ni afecta negativamente la integridad de las partes, lo que garantiza su uso seguro a largo plazo.
3. **Ahorro de Combustible:** Las pruebas confirmaron que el uso de VIVO genera ahorros significativos en el consumo de combustible. Esto se debe a su capacidad para optimizar la combustión, haciendo que los motores utilicen menos combustible sin sacrificar el rendimiento, lo que a su vez reduce los costos operativos.

Estas evaluaciones refuerzan la efectividad y seguridad de VIVO como una solución tanto ecológica como económica.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

DEPARTAMENTO DE VINCULACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO



GOTT LINDO

"30 Aniversario de la Escuela Superior de Turismo"
"70 Aniversario de la Escuela Superior de Ingeniería Textil"
"70 Aniversario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas"
"30 Aniversario de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Tepepan"

DEVISEP – 285 – 04

México, D. F., a 01 de Septiembre del 2004

CATALIZADORES ORGÁNICOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

AV. MÉXICO 120 INT. 1
COL. ATIZAPÁN SAN ÁNGEL
C.P. 01080, ÁLVARO OBREGÓN, D. F.
TEL. 55 50 70 60

AT'N.: SR. JUAN VALDIVIA y PUELLO
REPRESENTANTE COMERCIAL

Me dirijo a Usted para presentarle el Resultado de la prueba realizada a una muestra, que fue proporcionada por Ustedes.

Se recibió por parte de la Empresa muestra, de material denominado catalizador enzimático *marca catalin* para pruebas de estabilidad térmica obteniéndose los siguientes resultados:

La prueba de estabilidad térmica se llevó a cabo de 70–80°C, por espacio de 2 horas en la cual la muestra (pastilla) no presenta señales de flamabilidad, únicamente se sublima perdiendo un peso aproximado de 0.5 g.

Sin otro particular, quedo de Usted para cualquier aclaración o comentario al respecto.

ATENTAMENTE
"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"

ING. VÍCTOR M. MARTÍNEZ REYES
JEFE DEL DEVISEP



ESCUELA SUPERIOR
DE INGENIERIA QUIMICA
E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
D E V I S E P

Téc. Felipe Franco Nopal
RESPONSABLE DEL ESTUDIO

c.c.p. Responsable del Estudio.
c.c.p. Expediente.
c.c.p. Consecutivo.





INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

UNIDAD POLITÉCNICA DE INTEGRACIÓN SOCIAL

"70 Aniversario de la Fundación del Instituto Politécnico Nacional"

"110 Aniversario de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía"

"70 Aniversario del CECyT 2 Miguel Alemán"

"55 Aniversario del CECyT 3 Estación Ramírez Ruiz"

"55 Aniversario del CECyT 11 Wilfrido Massieu"

UPIS – 092 – 06

México, D. F., 30 de marzo del 2006.

CATALIZADORES ORGANICOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

CONCLUSIONES:

De acuerdo con las pruebas realizadas se concluye que el aditivo **CATAIN** reduce el tiempo que tarda el combustóleo en absorber el calor suministrado al mismo, lo cual es más significativo a temperaturas altas.

ATENTAMENTE



ING. JOSÉ ÁLVAREZ SÁNCHEZ
COORDINADOR DEL ESTUDIO

ESCUELA SUPERIOR DE
DE INGENIERIA QUIMICA
E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
UNIDAD POLITÉCNICA DE
INTEGRACION SOCIAL

© yol



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

UNIDAD POLITÉCNICA DE INTEGRACIÓN SOCIAL

"79 Aniversario de la Fundación del Instituto Politécnico Nacional"

"110 Aniversario de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía"

"70 Aniversario del CECyT 2 Miguel Alemán"

"50 Aniversario del CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruiz"

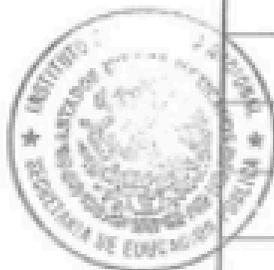
"55 Aniversario del CECyT 11 Wilfredo Massieu"

UPIS - 092 - 06

México, D. F., 30 de marzo del 2006.

CATALIZADORES ORGANICOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

| TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS (°C) | |
|----------------------------------|-------------|
| CON ADITIVO | SIN ADITIVO |
| 70 | 70 |
| 74 | 71 |
| 79 | 74 |
| 85 | 760 |
| 90 | 81 |
| 95 | 85 |
| 100 | 91 |
| 110 | 99 |
| 119 | 111 |
| 120 | 111.5 |



ESCUELA SUPERIOR
DE INGENIERIA QUIMICA
E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
ESTADIOS ESPECIALES

| TIEMPO QUE TARDARON LAS MUESTRAS EN PASAR DE 70 A 120°C | |
|---|------------------------|
| CON ADITIVO | SIN ADITIVO |
| 12 minutos con 15 seg. | 15 minutos con 10 seg. |



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

UNIDAD POLITÉCNICA DE INTEGRACIÓN SOCIAL

"75 Aniversario de la Fundación del Instituto Politécnico Nacional"

"112 Aniversario de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía"

"70 Aniversario del CECyT 2 Miguel Alemán"

"55 Aniversario del CECyT 3 Estación Ramírez Ruz"

"55 Aniversario del CECyT 11 Wilfredo Massieu"



GOTT LINDO

Información Confidencial

UPIS - 092 - 06

México, D. F., 30 de marzo del 2006.

CATALIZADORES ORGANICOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

AV. MÉXICO # 120 INT. 1

COL. TIZAPAN SAN ANGEL

C.P. 01080, DELEG. ALVARO OBREGÓN

TEL. 56 16 83 67

AT'N. SR. JUAN VALDIVIA Y PUELLO
GERENTE GENERAL

Se recibió por parte de la empresa una muestra de Combustóleo y otra de aditivo **CATAIN**, y se procedió a realizar los análisis requeridos a dos muestras de combustóleo: una con aditivo y otra sin aditivo, obteniéndose los siguientes resultados:

| TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS (°C) | |
|----------------------------------|-------------|
| CON ADITIVO | SIN ADITIVO |
| 50 | 50 |
| 54 | 53 |
| 58 | 57 |
| 61 | 60 |
| 64 | 63 |
| 66 | 65 |
| 69 | 68 |
| 70 | 69 |



ESCUELA SUPERIOR
DE INGENIERIA QUIMICA
E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
ESTEROS ESPECIALES

| TIEMPO QUE TARDARON LAS MUESTRAS EN PASAR DE 50 a 70°C | |
|--|-----------------------|
| CON ADITIVO | SIN ADITIVO |
| 9 minutos con 20 seg. | 9 minutos con 50 seg. |



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

UNIDAD POLITÉCNICA DE INTEGRACIÓN SOCIAL

"78 Aniversario de la Fundación del Instituto Politécnico Nacional"

"110 Aniversario de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía"

"70 Aniversario del CECyT 2 Miguel Alemán"

"30 Aniversario del CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruiz"

"30 Aniversario del CECyT 11 Villahermosa"



GOTT LINDO

Información Confidencial

UPIS - 092 - 06

México, D. F., 30 de marzo del 2006.

CATALIZADORES ORGANICOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

AV. MÉXICO # 120 INT. 1

COL. TIZAPAN SAN ANGEL

C.P. 01080, DELEG. ALVARO OBREGÓN

TEL. 56 16 83 67

ATN. SR. JUAN VALDIVIA Y PUELLO

GERENTE GENERAL

Me dirijo a Usted para presentarle el Reporte del estudio realizado con los productos denominados aditivo CATAIN y combustóleo, proporcionados por ustedes.

Las especificaciones y resultados obtenidos, se anexan al presente, así como las observaciones necesarias para su conocimiento.

Sin otro particular, esperando que esta información le sea de utilidad, quedo a sus respetables órdenes para cualquier aclaración o comentario al respecto.

A T E N T A M E N T E
"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"



ING. RICARDO G. BALLESTEROS ROJO

JEFE DE LA UNIDAD

ESCUELA SUPERIOR
DE INGENIERIA QUIMICA
E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
UNIDAD POLITÉCNICA DE
INTEGRACION SOCIAL

c.c.p. Responsable del Estudio.- Ing. José Álvarez Sánchez.

c.c.p. Expediente.

c.c.p. Consecutivo.

© yel

EL IPN se dedica a:

Es una de las instituciones educativas y de investigación más importantes de México. Se dedica a la educación superior, investigación científica y desarrollo tecnológico en una amplia gama de disciplinas, incluidas las ingenierías, ciencias exactas, ciencias de la salud, y áreas tecnológicas. El IPN también colabora con la industria para realizar investigaciones aplicadas y evaluaciones técnicas de productos y procesos.

Pruebas realizadas por el IPN a VIVO:

1. **Descontaminación:** Se verificó la capacidad de VIVO para reducir la contaminación ambiental. Los análisis comprobaron que el bio-aditivo mejora la eficiencia de la combustión en motores y maquinaria, lo que se traduce en una menor emisión de gases contaminantes como el CO₂ y NO_x, contribuyendo a la reducción de la huella de carbono.
2. **Seguridad en Materiales y Máquinas:** El IPN también probó la seguridad de VIVO para asegurar que no provoca daños a los materiales más comúnmente utilizados en vehículos y máquinas, como el aluminio y otras piezas esenciales. Los resultados indicaron que VIVO no causa corrosión ni afecta negativamente la integridad de las partes, lo que garantiza su uso seguro a largo plazo.
3. **Ahorro de Combustible:** Las pruebas confirmaron que el uso de VIVO genera ahorros significativos en el consumo de combustible. Esto se debe a su capacidad para optimizar la combustión, haciendo que los motores utilicen menos combustible sin sacrificar el rendimiento, lo que a su vez reduce los costos operativos.

Estas evaluaciones refuerzan la efectividad y seguridad de VIVO como una solución tanto ecológica como económica.



SE
 DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION
 Y DESARROLLO TECNICO
 UNIDAD CUERNAVACA
 CARRILLO DE SAN FRANCISCO 1000
 CUERNAVACA, GUANAJUATO, GTO. 37000

OFICIO No. DC-2375-855EwB-4137AUPIS-07409
 FECHA: 25 de agosto de 2009

C. P. JUAN EDUARDO ESCOBEDO VALADEZ
 BIOCATALIZADOR PARA COMBUSTIBLES
 PRESENTE

Por este conducto, se hace entrega del reporte de resultados de la prueba de investigación sobre una muestra de aditivo para combustibles, y que se llevo a cabo en el Laboratorio Ingeniería Térmica de esta Unidad Académica por el Técnico Carlos Torres Lindo.

En otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
 "LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"



Mercado Escoria
 ING. ERNESTO MERCADO ESCORIA
 DIRECTOR

SEP - IPN
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA
 MECANICA Y ELECTRICA
 UNIDAD CUERNAVACA
 DIRECCION

Asunto: Reporte escrito sobre aditivo para combustibles

- Ing. M. en Z. Heber Beltrán Martínez, Coordinador Académico - UNAM Cuernavaca
- Ing. Ramón Ruiz Arce, Subdirector de Servicios Educativos e Investigación - UNAM Cuernavaca
- Ing. en C. Roberto Martínez Peña, Subdirector Administrativo - UNAM Cuernavaca
- Ing. F. Roberto Hernández Cortés, Secretario Financiero - UNAM Cuernavaca
- Ing. Rosa María Domínguez, Decanato de Evaluación e Instrumentos Académicos - UNAM Cuernavaca
- Ing. Juan Carlos Sánchez Arce, Jefe de la Unidad Profesional de Ingeniería Social - UNAM Cuernavaca

[Firma]
 AV. SANTA ANA No. 1000
 CDL. SAN FRANCISCO CUERNAVACA

FAX: 011 52 55 5715

OPCIONAR S.F.
 C. P. 0400





México DF a 12 de abril de 2010

ING. JUAN CARLOS GONZÁLEZ AMADO
JEFE DE LA UNIDAD POLITECNICA DE INTEGRACIÓN SOCIAL
ESIME UNIDAD CULHUACAN

REPORTE TÉCNICO

En el laboratorio de Ingeniería Térmica de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacan se efectuaron pruebas de experimentación en el Motor de Combustión Interna a Diesel (motor FORD de cuatro cilindros) empleando un aditivo de características determinadas por el proveedor.

La prueba del motor diesel la llevó a cabo el Ing. Javier Pérez Nájera docente de la academia de Ingeniería Térmicas de la carrera de Ingeniería mecánica.

Desarrollo de la prueba:

Esta consiste en tomar parámetros del motor en una hora con veinte minutos de trabajo continuo manteniendo en todo momento la temperatura de trabajo del motor a no más de 80 C y no menor de 40 C.

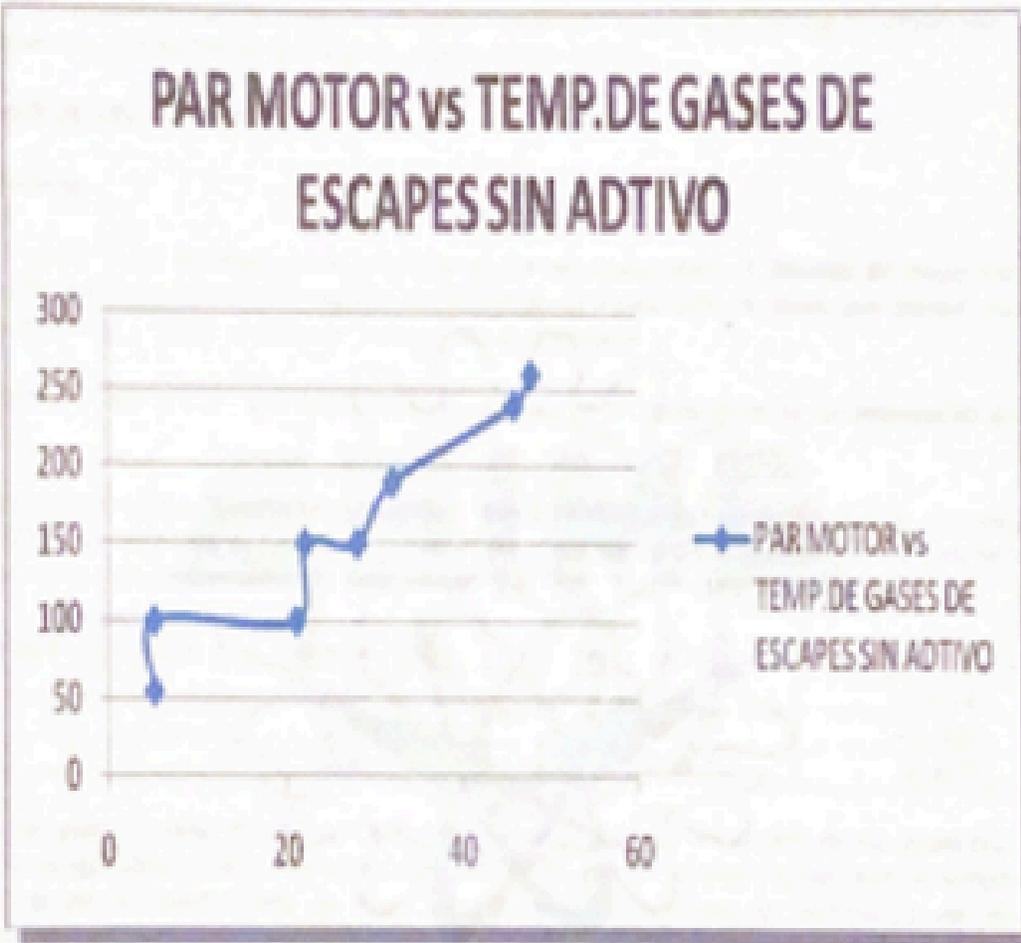
Con espacios en cada lectura de 10 minutos para tener valores estables en cada momento, durante la prueba se trabajó con el diesel puro y haciendo el cambio de combustible en veinte minutos hasta que el motor comenzó a consumir el diesel más el aditivo, dos pastillas por cada veinte litros de combustible

Las condiciones de operación fueron las siguientes:

El motor Diesel de cuatro cilindros montado en un dinamómetro se acelera a 1300 rpm sin carga al freno se toman los parámetros y se procede a aplicarle carga de frenado hasta reducir a 1200 rpm y esperar diez minutos y tomar lecturas repitiendo la prueba siete veces hasta completar ocho lecturas.

En las siguientes gráficas se puede observar cómo la temperatura de los gases de combustión son más frías con el aditivo y desarrollando casi un mismo par motor, teniendo una combustión más controlada y homogénea en el motor requiriendo menos enfriamiento y por lo tanto menos degradación del aceite lubricante y más duración de las partes de mayor desgaste.





Atestamento

Ing. Javier Pérez Nájera

Docente de la Academia de Ingeniería Técnica

5



En la siguiente gráfica se muestra que el comportamiento de las condiciones de operación, es decir, la carga es homogénea no presenta tanta variabilidad como en la figura anterior, entonces se concluye que el aditivo en cuestión tiene propiedades que ocasionan una mejor combustión, las revoluciones de trabajo son más uniformes, la temperatura de los gases de escape es más uniforme y por lo tanto se tendrá un mejor enfriamiento del mismo



Los parámetros que se midieron fueron; la carga, tiempo de consumo de combustible, consumo de combustible, temperatura de los gases de escape, presión estática en la cámara de combustión, temperatura del agua de enfriamiento, flujo másico de enfriamiento y las revoluciones por minuto a las cuales el motor estaba operando en condiciones establecidas en la ciudad de México. $T=298.15\text{ K}$ y 585 mm hg y una humedad relativa de 33%

RESULTADOS:

Cabe mencionar que se observó que el motor se comportó más estable cuando estuvo operando con el diesel más el aditivo.

En la siguiente gráfica, se observan el comportamiento de la carga con respecto al tiempo de consumo de combustible, es decir observamos que el comportamiento es un tanto aleatorio con respecto a la que se obtiene sin la adición del aditivo.



Chevron se dedica a:

Chevron es una de las mayores empresas energéticas del mundo, con sede en Estados Unidos. Se dedica principalmente a la exploración, producción, refinación, transporte y comercialización de petróleo y gas natural. Además, Chevron está involucrada en la generación de energía, fabricación de productos petroquímicos, y tecnologías relacionadas con la energía renovable. La empresa tiene operaciones globales en toda la cadena de valor de los hidrocarburos y juega un papel importante en el mercado energético mundial.

Pruebas realizadas a VIVO por Chevron:

Chevron llevó a cabo pruebas en VIVO para evaluar su impacto en la mejora de la combustión y la reducción de contaminantes en sistemas industriales como chimeneas y calderas. Los resultados indicaron que el bio-aditivo VIVO mejora notablemente la eficiencia de la combustión, lo que implica un uso más completo y efectivo de los combustibles fósiles. Esto, a su vez, reduce la cantidad de residuos y gases nocivos emitidos a la atmósfera, contribuyendo a disminuir la contaminación generada por estos sistemas.

En las pruebas realizadas, se observó una reducción significativa de los contaminantes emitidos por chimeneas y calderas que utilizan combustibles derivados del petróleo, como dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y otras partículas nocivas. Este resultado confirma que VIVO no solo mejora la eficiencia energética, sino que también es una solución eficaz para reducir la contaminación en instalaciones industriales que dependen de combustibles fósiles. Estas pruebas son fundamentales para validar el impacto positivo de VIVO en la industria energética y medioambiental, mejorando tanto el rendimiento como la sostenibilidad de los procesos industriales.



GOTT LINDO

LABORATORY

INSTRU - MED - INC.
185 West Wieuca Road Suite 301
Atlanta GA 30342
(404) 252 - 61 - 88 Fax (404) 252 - 57 - 51

Certificate of Analysis
Combustoleo Fuel

Code Number: IMS(BS)119

Table with 4 columns: TEST, ASTM, COMBUSTOLEO, COMBUSTOLEO WITH EKOTEK. Rows include Relative density, Flash - Point, Sulfur % mass, Kinematic viscosity, Water and sediment, and Calorific power.

Handwritten signature of Juan B. Santos and date 06-04-04

LABORATORY

INSTRU - MED - INC.
165 West Wieuca Road Suite 301
Atlanta GA 30342
(404) 252 - 61 - 88 Fax (404) 252 - 57 - 61

Certificate of Analysis
Combustoleo Fuel

Se realizó en un horno piloto la combustión de combustoleo y de combustoleo con ekotek. El objetivo es analizar la factibilidad de mejora en la combustión de combustoleo con el uso de ekotek, al analizar los gases emitidos en la chimenea. El estudio a nivel piloto (la combustión de combustoleo con ekotek).

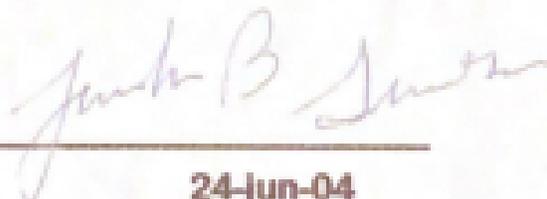
Se realizó para determinar el mecanismo del proceso de combustión del combustoleo con ekotek y sin ekotek (20 000 litros de combustoleo) cuyos resultados se presentan en este trabajo. Este se enfoco al análisis del proceso de combustión, del tiempo de quemado y sus emisiones de gases.

EMISION DE GASES EN PARTES POR MILLON SIN EKOTEK

| NO₂ | SO₂ | CO |
|-----------------------|-----------------------|-------------|
| 1900 | 8000 | 1600 |
| 1300 | 10000 | 2200 |

EMISION DE GASES EN PARTES POR MILLON CON EKOTEK

| NO₂ | SO₂ | CO |
|-----------------------|-----------------------|-----------|
| 90 | 18 | 16 |
| 35 | 12 | 22 |

**24-Jun-04**

Certificación Militar de la Secretaria de la Defensa Nacional



La Secretaria de la Defensa Nacional se dedica a:

El Laboratorio central de la secretaria de la defensa nacional se encarga de hacer pruebas y evaluaciones para toda la tecnología pertinente que puede utilizarse en el ambito militar de la nación y su efectividad en el desempeño para llevarlo al campo de trabajo.

Pruebas realizadas a VIVO:

La secretaria de defensa llevó a cabo pruebas en VIVO para evaluar su impacto en la mejora de la combustión y la reducción de contaminantes en sistemas militares como vehiculos militares, chimeneas, hornos y calderas. Los resultados indicaron que el bio-aditivo VIVO mejora notablemente la eficiencia de la combustión, lo que implica un uso más completo y efectivo de los combustibles fósiles. Esto, a su vez, reduce la cantidad de residuos y gases nocivos emitidos a la atmósfera, contribuyendo a disminuir la contaminación generada por estos sistemas.

En las pruebas realizadas, se observó una reducción significativa de los contaminantes emitidos por los equipos que utilizan combustibles derivados del petróleo, como dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y otras partículas nocivas. Este resultado confirma que VIVO no solo mejora la eficiencia energética, sino que también es una solución eficaz para reducir la contaminación en instalaciones industriales que dependen de combustibles fósiles.

Estas pruebas son fundamentales para validar el impacto positivo de VIVO en la industria energética y medioambiental, mejorando tanto el rendimiento como la sostenibilidad de los procesos industriales.



Secretaría de la Defensa Nacional.
 Dirección General de Industria Militar.
 Dirección de Aseguramiento de la Calidad.
 Laboratorio Central de Pruebas.
 Av. Industria Militar 1111, Lomas de Tezomachalco, Naucalpan Edo. Méx. Tel. 56866000



LABORATORIO CERTIFICADO
 ISO 9001:2008

INFORME DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYOS No. 587/2011

SOLICITUD DE ENSAYOS No. CORREO ELECTRÓNICO DE FECHA 25 MAY, 2011
 USUARIO: FRECUARTICA, S.A. DE C.V. RECEPCIÓN DEL ÍTEM: 06 JUN, 2011
 PROVEEDOR: NO APLICA INICIO DEL ENSAYO: 06 JUN, 2011

I. DESCRIPCIÓN, CONDICIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM.

Estado físico: Líquido Número de muestras: 2 Identificación: 3946 - 3947
 Descripción: Diesel y Gasolina Condición: 2 muestras

II. MUESTREO.

Muestreo realizado por: El usuario Método y Norma empleada: No especifica el usuario
 Fecha y hora del muestreo: No especifica el usuario Punto de muestreo: No especifica el usuario

III. ESPECIFICACIÓN.

NORMAS A.S.T.M. D-92-00, D-1298-99 Y D-445-97.

IV. EQUIPO UTILIZADO.

VISCOSIMETRO CANNON-FENSKER, COPA CLEVELAND ABIERTA E HIDROMETRO.

V. METODOLOGÍA Y REFERENCIAS EMPLEADAS.

MOP-8A12-APL.18, MOP-8A12-APL.21 Y MOP-8A12-APL.32.

VI. CONDICIONES AMBIENTALES.

TEMPERATURA AMBIENTE: HUMEDAD RELATIVA: AMBIENTE

VII. RESULTADOS.

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO.

| MAGNITUD | RESULTADOS | | | |
|--|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | MUESTRA No. 3946 | | MUESTRA No. 3947 | |
| | DIESEL SIN CATALIZADOR | DIESEL CON CATALIZADOR | GASOLINA SIN CATALIZADOR | GASOLINA CON CATALIZADOR |
| PESO ESPECÍFICO A 30M °C | 0.833 | 0.832 | 0.7302 | 0.7296 |
| TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN °C (COPA CLEVELAND ABIERTA) | 74 | 73 | N.D. | N.D. |
| VISCOSIDAD CINEMÁTICA A 40 °C (cSt) | 2.81 | 2.80 | N.D. | N.D. |

N.D. = NO DETERMINADO

VIII. OPINIONES E INTERPRETACIONES.

LAS PRUEBAS DE TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN Y VISCOSIDAD CINEMÁTICA A 40 °C NO SE REALIZARON DEBIDO A LAS MUESTRAS DE GASOLINA SE VOLATILIZAN A TEMPERATURAS BAJAS Y NO SE TIENE EL EQUIPO ADECUADO PARA SU DETERMINACIÓN.

LOS ENSAYOS FUERON REALIZADOS BAJO LAS CONDICIONES Y MÉTODOS DESCRITOS EN ESTE INFORME

Lomas de Tezomachalco, Naucalpan, Méx., a 06 de Junio de 2011.

ANALISTA FÍSICO-QUÍMICO:

 EL C.A.P. 16. A.M.C. VERÓNICA CASTRO FERNÁNDEZ

JEFE DEL LABORATORIO:

 EL C.A.P. 16. ING. ING. JESÚS ALEJANDRO VILLALOBOS NUÑEZ
 A la vuelta

Los resultados de este informe solo son válidos para los ítems ensayados. El presente informe no debe ser reproducido sin la aprobación por escrito del Laboratorio Central de Pruebas y solo podrá reproducirse en forma total.
 20 DE FEBRERO DEL 2008 REVISIÓN 01 Pagina 1 de 2