

**ADDINOL**<sup>®</sup>  
THE ART OF OIL • SINCE 1936



→ **Высокомощные смазочные материалы для газовых двигателей!**  
*High-Performance Lubricants for Gas Engines!*



Welcome to the World of ADDINOL





## → Газомоторные масла ADDINOL

### **A** Экологически чистое производство электроэнергии с газомоторными маслами ADDINOL

Из-за растущей потребности в энергии и потепления климата в наши дни наряду с природным газом, который по сравнению с другими ископаемыми энергоносителями горит чище, образуя меньше CO<sub>2</sub>, все шире используют блочные теплоэлектростанции (когенерационные установки), производящие электроэнергию и тепло с использованием особых газов: биогаза, рудничного газа, газа, выделяющегося при переработке отходов и очистке сточных вод. По сравнению с другими ископаемыми энергоносителями природный газ горит чище, образуя меньше CO<sub>2</sub>.

При эксплуатации газового двигателя моторное масло как «конструкционный элемент» имеет решающее значение, так как двигатель должен быть надежно смазан при любых рабочих режимах, несмотря на очень сложные и непостоянные условия эксплуатации. Чтобы обеспечивать постоянную и максимальную мощность

с длительным сроком службы, двигатель должен быть защищен от износа, отложений и коррозии.

В ассортименте ADDINOL представлено множество газомоторных масел, которые специально разработаны для экстремальных требований в этой области. Они имеют лицензии ведущих производителей газовых двигателей и успешно применяются в биогазовых установках, работающих на газе, выделяющемся при переработке мусора или в процессе очистки сточных вод, рудничном газе, а также традиционно используемом природном газе.

Пользуясь нашими газомоторными маслами, вы получаете профессиональную техническую консультацию и регулярный анализ масла. Основываясь на результатах анализа и обширных опытных данных, мы определяем оптимальные сроки замены масла отдельно для каждого газового двигателя, учитывая его особые условия эксплуатации. Это позволяет контролировать не только эксплуатационные расходы и затраты на обслуживание, но и состояние оборудования, что гарантирует его безотказную работу.

### **A** Содержание

<b>Газомоторные масла ADDINOL справятся с любыми задачами</b>	Стр. 04-09
<b>– Газомоторные масла ADDINOL и области их применения</b>	Стр. 05
<b>– Типы газов и предъявляемые к ним требования</b>	Стр. 06-07
<b>– Исключительная чистота двигателя, надежная защита от износа</b>	Стр. 08-09
<b>Оптимальные интервалы замены масла</b>	Стр. 10-13
<b>Максимальная надежность, подкрепленная регулярными анализами</b>	Стр. 14
<b>Лицензии ведущих международных производителей двигателей</b>	Стр. 15





## ADDINOL Gas engine oils ←

### **A** Sustainable generation of energy with ADDINOL gas engine oils

The generation of energy out of natural gas and special gases in combined cogeneration units is gaining more and more importance, especially so with regard to the growing energy demand and global warming. Compared to other fossil fuels the combustion process of natural gas is cleaner due to minimum contaminations resulting in less residues and reduced soot formation; less CO<sub>2</sub> is emitted. At the same time, special gases as biogas, mine gas, landfill gas and sewage gas are more often used in combined cogeneration units for the supply of electrical energy and heat.

Both for natural gas and special gases the reliable and stable operation of the engines is crucial. Here the gas engine oil takes a decisive part as “constructional element”. In spite of the difficult and varying operating

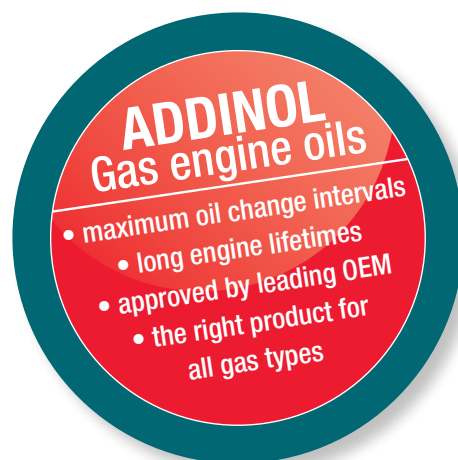
conditions the engine requires reliable lubrication and protection against wear, deposits and corrosion to ensure stable performance at the highest level under all conditions and maximum lifetimes.

The ADDINOL product range offers several gas engine oils which were developed specifically for the extreme requirements posed by these applications. They are used in biogas plants but also in the utilisation of landfill, sewage and mine gas and in the conventional operation with natural gas successfully and are approved by leading gas engine manufacturers.

The application of our gas engine oils is accompanied by substantiated technical support and regular oil analyses. Based on analyses' results and comprehensive experience we determine the optimum oil change intervals for each gas engine, individually and tailored to the particular operating conditions. Therefore, operators do not only have operating and maintenance costs under control, but monitor the state of the plants and ensure their trouble-free operation.

### **A** Content

<b>ADDINOL Gas engine oils master all challenges</b>	Page 04-09
<b>– ADDINOL Gas engine oils and their applications</b>	Page 05
<b>– Gas types and their special requirements</b>	Page 06-07
<b>– Highest engine cleanliness, reliable wear protection</b>	Page 08-09
<b>Optimally adjusted oil change intervals</b>	Page 10-13
<b>Maximum safety with accompanying oil analyses</b>	Page 14
<b>Approved by leading engine manufacturers</b>	Page 15





→ **Газомоторные масла ADDINOL справятся с любыми задачами**  
*ADDINOL Gas engine oils master all challenges*

Температура горения газа в газовых двигателях высока независимо от типа применяемого газа. Кроме того, двигателям приходится работать в непрерывном режиме при полной нагрузке. Чтобы обеспечить безотказную работу двигателей, необходимо защитить их от износа, отложений и коррозии. При применении особых видов газа к этому добавляются такие проблемы, как непостоянное качество и состав газа, выделение сероводорода, загрязнение и влага.

В связи с такими условиями эксплуатации газомоторные масла должны обладать следующими характеристиками:

- великолепная термоокислительная стабильность,
- предотвращение образования отложений,
- обеспечение чистоты двигателя,
- надежная защита от износа и коррозии,
- длительные сроки эксплуатации,
- нейтрализация кислотных компонентов при использовании особых видов газов.

All engines, both operated with natural gas and special gases, are subject to high combustion temperatures. In addition, they run non-stop and under full load. In order to ensure their safe and reliable operation, deposits and wear as well as corrosion must be prevented. Besides, the operation with special gases means individual and varying gas qualities as well as loads caused by hydrogen sulphide, contaminants and humidity.

These conditions require the following characteristics of gas engine oils:

- provide excellent thermal-oxidative stability
- prevent deposits
- ensure engine cleanliness
- protect against wear and corrosion reliably
- achieve long operating lives
- neutralise acid components in special gas operations

ADDINOL Газомоторное масло Gas engine oil	Базовое масло Base oil	Зольность Ash content	Природный газ Natural gas	Особые виды газов* Special gases*	Особые виды газов*, схожие по качеству с природным (очистка газа) Special gases* of qualities similar to natural gas (gas cleaning)	Особые виды газов* с использованием каталитического нейтрализатора Special gas* operations with catalytic converter	Компактные блочные ТЭС Micro-CHP
MG 40-Extra Plus	мин./min	high ash		●	●	●	
MG 40-Extra LA	мин./min	low ash	●	●	●	●	
MG 40-Extra Synth	синт./synth	low ash	●		●	●	
MG 40 PowerSynth	синт./synth	low ash	●				●

применение в конкретной установке зависит от соответствующих предписаний производителя / individual use depends on respective OEM specifications

\* особые виды газов = биогаз, рудничный газ, газ, выделяющийся при переработке отходов и в процессе очистки сточных вод / \* Special gases = biogas, mine gas, landfill gas, sewage gas

## → Газомоторные масла ADDINOL и области их применения ADDINOL Gas engine oils and their applications

### **ADDINOL MG 40-Extra Plus**

- тщательно подобранные минеральные базовые масла и специальная технология присадок
- идеальное решение для современных газовых двигателей, оснащенных турбонаддувом и функционирующих на особых видах газа
- высочайшая стойкость к старению
- надежная защита всех узлов от износа, обеспечивающая длительный срок службы двигателя
- стабильная смазочная пленка при максимальных нагрузках и температурах
- надежная нейтрализация кислотных компонентов
- интервалы замены масла длиннее обычных

### **ADDINOL MG 40-Extra LA**

- высококачественные минеральные масла и тщательно подобранные присадки
- идеальное решение для когенерационных установок, функционирующих на природном газе, а также на горючих газах, сопоставимых по качеству с природным
- низкое содержание золы (low ash) для применения в катализаторах
- позволяет двигателю развивать максимальную мощность и обеспечивает его длительный срок службы благодаря исключительной чистоте
- высочайшая стабильность даже при экстремальных температурах, а также в режиме непрерывной эксплуатации

### **ADDINOL MG 40-Extra Synth**

- высококачественные синтетические базовые масла и современная технология присадок
- разработано специально для когенерационных установок, функционирующих на природном газе или очищенных особых видах газа
- высокая термоокислительная стабильность
- длительные интервалы замены масла
- обеспечивает стабильную смазочную пленку даже при высоких температурах и нагрузках

### **ADDINOL MG 40 PowerSynth**

- тщательно подобранные синтетические базовые компоненты и специальная технология присадок
- разработано для компактных когенерационных установок, функционирующих на природном газе (в режиме тепло- и электроснабжения)
- надежная смазка даже при эксплуатации в прерывистом режиме и при малых объемах масла
- надежная всесторонняя защита двигателя
- длительный срок службы
- высокая эксплуатационная надежность в течение всего срока использования

### **ADDINOL MG 40-Extra Plus**

- carefully selected mineral oils and tailored additive technology
- ideal for modern turbo-charged gas engines operated with special gases
- best ageing stability
- reliable wear protection of all components for long engine lifetimes
- stable lubricating film also at highest loads and temperatures
- safe neutralisation of acid shares
- achieves oil drain intervals above the average

### **ADDINOL MG 40-Extra LA**

- high-quality mineral oils and carefully selected additive technology
- ideal für combined heat and power plants operated with natural gas and combustion gases of similar quality
- low-ash character for the operation with catalytic converters
- achieves maximum engine performance and longest engine lifetimes by highest cleanliness
- high stability even at extreme temperatures and at continuous operation

### **ADDINOL MG 40-Extra Synth**

- premium synthetic base oils and modern additive technology
- in particular for combined heat and power plants operated with natural gas or cleaned special gases
- highest thermal and oxidative stability
- achieves longest oil change intervals
- guarantees stable lubricating film also at highest temperatures and loads

### **ADDINOL MG 40 PowerSynth**

- carefully selected synthetic base components and special additive technology
- developed for compact micro-cogeneration units operated with natural gas (both heat- and power-led)
- safe lubrication in stop-&-go-mode and at small oil volumes
- reliable all-round protection for the engine
- achieves long operating lives
- ensures high operational reliability over the whole maintenance period



Природный газ, биогаз, газ сточных вод и свалочный газ предъявляют высокие и отличающиеся требования ко всем узлам двигателя и используемому маслу.  
*Natural gas, biogas, landfill, mine and sewage gas – they all place high and individual requirements on all components and on the engine oil applied.*

## → Типы газов и предъявляемые к ним требования *Gas types and their special requirements*

### **A** Природный газ

- Применение:**
- децентрализованное энергоснабжение
  - общественные здания
  - коммунальное хозяйство
- Особенности:**
- содержит до 99 % метана
  - высокая температура горения
  - чистое сгорание благодаря минимальному содержанию примесей
- Продукты:**
- ADDINOL MG 40-Extra LA
  - ADDINOL MG 40-Extra Synth

#### **Компактные когенерационные установки требуют индивидуальных решений**

В этих установках применяется принцип объединения выработки тепловой и электрической энергии, чтобы с помощью природного газа производить тепло и электроэнергию для коттеджей и многоквартирных домов. Они отличаются высокой термической нагрузкой, малыми объемами масла, работой в прерывистом режиме («пуск/стоп») и длительным сроком службы. Поэтому применяемые в них масла должны выдерживать высокие температуры, быть стойкими к окислению и надежно защищать все узлы двигателя от износа и коррозии. Специально для этих целей в ассортименте ADDINOL имеется газомоторное масло **MG 40 PowerSynth**, рекомендуемое для установок, работающих в режиме тепло- или энергоснабжения. Продукт изготовлен на основе высококачественных синтетических компонентов и современного эффективного пакета присадок, гарантирующего надежную защиту двигателя и длительный срок службы.

### **A** Natural gas

- Utilisation:**
- decentralised energy supply
  - public facilities
  - municipal sector
- Features:**
- contains up to 99 % methane
  - high combustion temperatures
  - clean combustion due to minimum contamination
- Products:**
- ADDINOL MG 40-Extra LA
  - ADDINOL MG 40-Extra Synth

#### **Micro-CHP require an individual solution**

These new plants utilise the principle of combined heat and power generation to produce heat and electricity from natural gas for one- or multi-family houses. They are characterised by high thermal loads, small oil volumes, stop-and-go mode and long running times. These conditions demand oils which are up to high temperatures and resistant to ageing. Engine components must be protected against wear and corrosion reliably.

For these particular conditions the ADDINOL range offers gas engine oil **MG 40 PowerSynth** for heat- or power-led plants. The oil is based on high-grade synthetic components and a modern, efficient additive package for the perfect all-round protection of engines and for long operating lives.

## **A** Биогаз

образуется при разложении органических веществ (силос, навозная жижа, навоз, возобновляемое сырье, отходы продуктов питания)

**Применение:** – сжигание в когенерационных установках для производства энергии и тепла  
 → подача в электросеть  
 → снабжение общественных зданий  
 → снабжение сельскохозяйственных предприятий и прилегающих сельских районов

**Особенности:** – неравномерный состав, любое изменение в ферментативных процессах сразу же отражается на газе  
 – высокое содержание примесей  
 – неравномерное содержание кислотных компонентов (сероводород) опасно появлением коррозии, износа в цилиндропоршневой группе

**Продукты:** – ADDINOL MG 40-Extra Plus  
 – ADDINOL MG 40-Extra LA и MG 40-Extra Synth для газов, сопоставимых по качеству с природным газом (ключевые слова: очистка газа, окислительный катализатор Oxi-Kat)

## **A** Рудничный газ

высвобождается, например, при добыче каменного угля

**Применение:** – откачка из работающих и заброшенных шахт для сжигания в газовых двигателях  
 → производство электроэнергии для подачи в сеть общего пользования  
 → производство тепловой энергии для общественных и жилых зданий

**Особенности:** – неравномерный состав  
 – легко взрывающаяся смесь  
 – высокая степень загрязнения пылью, песком, жидкостью и в некоторой степени сероводородом

**Продукты:** – ADDINOL MG 40-Extra Plus при высокой степени загрязнения  
 – ADDINOL MG 40-Extra LA

## **A** Газ сточных вод и свалочный газ

образуются при переработке органических веществ на мусорных свалках и на очистных сооружениях

**Применение:** – сжигание в когенерационных установках для производства энергии и тепла  
 → тепло- и электроснабжение самих установок  
 → снабжение теплом общественных и жилых зданий  
 → подача в электросеть общего пользования

**Особенности:** – опасность пожара, взрыва и удушья из-за содержания метана и CO<sub>2</sub>  
 – высокое содержание примесей (например, сероводород, хлор, пыль, кремневодороды, силоксаны)

**Продукты:** – ADDINOL MG 40-Extra Plus

## **A** Biogas

is generated through the fermentation of organic materials (silage, liquid manure, manure, regrowing resources or food refuse)

**Utilisation:** – combustion in cogeneration units for generating heat and electricity  
 → feeding into the public grid  
 → supply of public facilities  
 → supply of agricultural holdings and the surrounding rural area

**Features:** – unsteady composition, each change in biology of fermenter has an impact on combustion gas  
 – high degree of contaminations  
 – varying content of acid components resulting in the risk of corrosive wear in the cylinder-piston-complex

**Products:** – ADDINOL MG 40-Extra Plus  
 – ADDINOL MG 40-Extra LA and MG 40-Extra Synth for special gases of qualities similar to natural gas (catchwords: oxidation catalytic converters, gas cleaning)

## **A** Mine gas

released in the mining of hard coal, for example

**Utilisation:** – drawn out of used and disused pits for the combustion in gas engines  
 → generation of electricity for feeding into the public grid  
 → generation of heat for public facilities and households

**Features:** – unsteady composition  
 – highly explosive mixture  
 – high loads because of dust, sand, humidity and, to some extent, hydrogen sulphide

**Products:** – ADDINOL MG 40-Extra Plus for heavily contaminated gases  
 – ADDINOL MG 40-Extra LA

## **A** Landfill and sewage gas

arise during the decomposition of organic substances on landfill sites and in sewage plants

**Utilisation:** – combustion in cogeneration units for generating heat and electricity  
 → heat and power supply of plants themselves  
 → supply of public facilities and households with heat  
 → feeding of electricity into the public grid

**Features:** – fire and explosion hazard as well as risk of suffocation because of their content of methane and CO<sub>2</sub>  
 – high degree of contaminations (e.g. hydrogen sulphide, chlorine, dust, silanes, siloxanes)

**Products:** – ADDINOL MG 40-Extra Plus



1



2



5



6

1. Поршень с кольцевыми канавками MAN E 2842 LE 302 V12; 2. Вкладыш подшипника GE Jenbacher J 412 V16; 3. Поршень с кольцевыми канавками MWM TCG 2016 V12; 4. Клапанный механизм MWM TCG 2016 V12; 5. Поршень с кольцевыми канавками GE Jenbacher J 312-1 V16; 6. Свечи зажигания GE Jenbacher J 312 V12; 7. Клапанный механизм MTU Onsite Energy AB 3066 L4 V6; 8. Выпускной и впускной клапан MTU Onsite Energy AB 3066 L4 V6.

## → **Исключительная чистота двигателя, надежная защита от износа** *Highest engine cleanliness, reliable wear protection*

Когенерационная установка выгодна только при условии, что двигатель работает стабильно и надежно. Простои, обусловленные поломками или обслуживанием установки, могут быстро уничтожить всю выгоду и привести к высоким расходам.

Для стабильной и надежной работы установки особенно важна **чистота двигателя**. Только при чистом двигателе с небольшими отложениями обеспечивается полная работоспособность клапанов, поршней, поршневых колец и опорных втулок и длительный срок службы. Для поддержания чистоты двигателя требуются масла, отличающиеся высокой термоокислительной стабильностью и, таким образом, не склонные к образованию отложений. Кроме того, масло должно обладать хорошими очищающими свойствами.

The operation of cogeneration units is only a lucrative business if the engines run both stably and reliably. Downtimes and stops for maintenance can cut profits quickly and cause enormous costs.

For the stable and safe operation of the plant its **engine cleanliness** is highly important. After all, full performance of the components (valves, piston, piston rings, and cylinder liner) and long operating times are only guaranteed with a clean engine showing minor deposits at the most. In order to ensure engine cleanliness, oils are required displaying a high thermal-oxidative stability and thus a minor tendency to form deposits. In addition, the lubricant must possess excellent cleaning properties.



### **Worth knowing!**

Each gas engine oil approval is preceded by comprehensive field tests in the plants of the single manufacturers. These engine appraisals are carried out in close co-operation between the experts of the gas engine manufacturers and the developers at ADDINOL. Based on strict evaluation methods the single engine components are inspected carefully. Here, evaluation criteria and key aspects differ from OEM to OEM, partly significantly. The number of operating hours which must be completed also depends on the respective manufacturer.





3



4



7



8

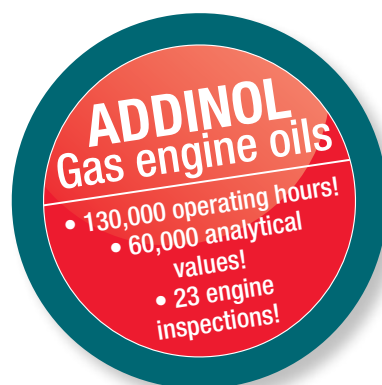
1. MAN E 2842 LE 302 V12 Piston with ring grooves; 2. GE Jenbacher J 412 V16 Bearing shells; 3. MWM TCG 2016 V12 Piston with ring grooves; 4. MWM TCG 2016 V12 Valve train; 5. GE Jenbacher J 312-1 V16 Piston with ring grooves; 6. GE Jenbacher J 312 V12 Sparking plugs; 7. MTU Onsite Energy AB 3066 L4 V6 Valve train; 8. MTU Onsite Energy AB 3066 L4 V6 Inlet and exhaust valve.

В долгосрочной перспективе отложения приводят к стачиванию и износу юбок поршней, клапанных механизмов, подшипников и гильз цилиндров. Данные отложения негативно сказываются на работе клапанных механизмов и, тем самым, всего двигателя, что приводит к потере мощности и, в конечном итоге, к выходу установки из строя. Поэтому наряду с чистой работой двигателя абсолютно важна **надежная защита всех узлов двигателя от износа и коррозии** во избежание простоев, вызванных поломкой двигателя или его техническим обслуживанием. Даже при экстремальных условиях используемое масло должно создавать стабильную смазывающую пленку и нейтрализовать кислотные компоненты, способные вызывать коррозионный износ.

In the long run, deposits cause signs of grinding and wear on piston skirt, valve train, bearings and cylinder liners. These deposits impair the functioning of the valve train and the engine on the whole and cause power loss and possibly a breakdown of the whole plant in the end. For this reason, not only engine cleanliness but also the reliable **protection of all components against wear and corrosion** is indispensable for avoiding downtimes and stops for maintenance and repairs. The oil used must form a stable lubricating film also under heavy conditions and neutralise acid shares which might cause corrosive wear.

### Знаете ли вы, что...

Перед тем как выдать лицензию, газомоторное масло подвергают многочисленным полевым тестам в оборудовании различных производителей. Эти исследования двигателей проводятся в тесном сотрудничестве специалистов по производству газовых двигателей и разработчиков компании ADDINOL. Отдельные узлы двигателя подвергаются тщательному контролю на основе строгих критериев оценки. При этом критерии проверки и ее особенности могут значительно отличаться от производителя к производителю, равно как и необходимое количество наработанных часов.



Welcome to the World of ADDINOL



## Важнейшие критерии масла для владельцев когенерационных установок The most important criterion for operators of cogeneration units



### → Оптимальные интервалы замены масла Optimally adjusted oil change intervals

#### **A** Снижение затрат и надежность

Для того чтобы в полной мере воспользоваться преимуществами блочной теплоэлектростанции, работающей на природном газе или особых газах, необходимо газомоторное масло наивысшего качества, специально разработанное для таких двигателей. Разумеется, газомоторное масло необходимо регулярно контролировать и заменять. Если заменять масло несвоевременно или же использовать неподходящее масло, то газовый двигатель подвергается чрезвычайной опасности.

Газомоторные масла ADDINOL MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA и MG 40-Extra Synth, как правило, можно использовать дольше, чем обычные газомоторные масла. Разумеется, каждую установку необходимо оценивать индивидуально. Интервал замены масла зависит в каждом отдельном случае от различных факторов: наряду с условиями эксплуатации газового двигателя решающую роль играют качество газа, объем газа и качество масла. Эти факторы определяют время максимального использования масла. В этом чрезвычайно заинтересован каждый владелец блочной теплоэлектростанции, так как длительные интервалы замены масла заметно снижают эксплуатационные расходы.

Регулярный анализ газомоторного масла для контроля его состояния и технически обоснованный интервал замены масла являются важным условием для эффективной работы установки и максимального срока службы двигателя. При использовании газомоторных масел ADDINOL MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA и MG 40-Extra Synth мы устанавливаем вместе с вами соответствующее время использования масла, учитывая специфические условия эксплуатации вашего газового двигателя. При этом мы используем специальную матрицу, которая разрабатывалась ADDINOL с учетом предельно допустимых значений, предписанных изготовителями двигателей, и характеристик, установленных в полевых испытаниях.

#### **A** Cost reduction and safety

In order to benefit from the advantages of a cogeneration unit operated with natural or special gas in the long run, one should use a high-grade engine oils especially developed for these engines. Still, all gas engine oils need to be checked and changed in regular intervals. Unsuitable oils or overdue oil changes can become an extreme risk factor for the gas engine.

Normally, ADDINOL gas engine oils MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA and MG 40-Extra Synth achieve longer oil change intervals compared to conventional gas engine oils. However, each plant is individual. The specific oil change interval depends on various factors: operating conditions and gas quality are as important as volume and oil quality. These factors determine the maximum oil lifetime. Of course all operators are interested in achieving long intervals to reduce their costs.

Engine condition and technically-founded oil change intervals are monitored by the help of regular oil analyses. This in turn supports an efficient operation and maximum lifetimes of the engines. When we determine the oil change intervals for MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA and MG 40-Extra Synth in your cogeneration unit, we take the specific operating conditions of your gas engine into consideration and use a special matrix. This matrix was developed at ADDINOL taking into account the values demanded by the engine manufacturers and the values obtained in field tests.

**Состояние масла** оценивается с помощью вязкости или увеличения вязкости, окисления и нитрования. Возможное увеличение вязкости вызывается чаще всего старением масла или окислением, следствием чего являются отложения шлама и лакообразование на деталях. В результате окисления могут образовываться органические кислоты, которые вызывают коррозионную реакцию и значительные разрушения в двигателе.

При анализе смазочного материала кроме состояния масла определяются, прежде всего, следующие параметры, которые в значительной степени влияют на время эксплуатации масла.

**Стабильность щелочности и окисление масла** — при сжигании газа образуются кислотные продукты сгорания, которые моторное масло должно поглотить и нейтрализовать. Если этого не происходит, агрессивные кислоты непосредственно воздействуют на двигатель. Поэтому важность надлежащего контроля газомоторного масла трудно переоценить. Показателем, характеризующим степень окисления масла, является величина TAN (Total Acid Number — общее кислотное число). Мерой содержания щелочных добавок в масле служит величина TBN (Total Base Number — общее щелочное число, или число основности). TBN — важный критерий, свидетельствующий о том, сколько кислотных компонентов масло еще в состоянии нейтрализовать и обезвредить. Таким образом, TBN всегда должно быть больше TAN. Величина i-pH (начальное pH) дает дополнительную информацию о степени окисления газомоторного масла.

Обнаруженные в масле **продукты износа** представляют собой важное вспомогательное средство для определения состояния износа двигателя. Даже начальные изменения в состоянии двигателя, например, коррозионный износ, вызываемый окислением масла, определяются анализом. Кроме того, постоянное наблюдение за продуктами износа дает возможность сделать точный вывод о защитных свойствах масла. Самыми важными продуктами износа являются железо, свинец, алюминий, медь, хром или олово. Они являются признаком возможного износа пораженных деталей двигателя.

**Примеси:** кремний может попадать в виде газообразных соединений и приводить к отложениям на деталях двигателя, испытывающих высокую тепловую нагрузку. Эти отложения могут привести к потере мощности, износу и повреждениям двигателя. Кремний, поступающий также в виде пыли, также приводит к абразивному износу узлов.

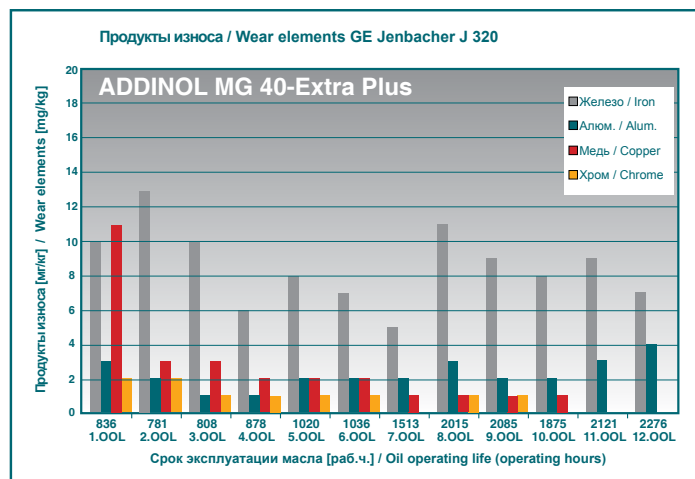
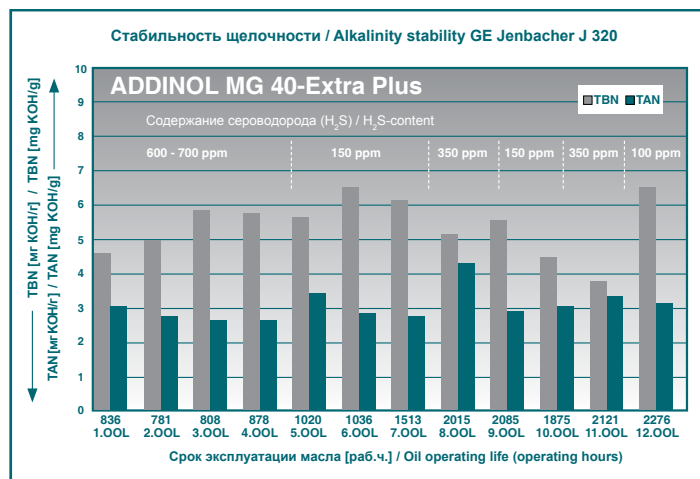
The **oil condition** is determined by the help of viscosity and viscosity increase, oxidation and nitration. A possible viscosity increase is caused by ageing processes and oxidation and leads to sludge formation and varnish build-up on the components. In addition, oxidation might cause organic acids which produce considerable damages in the engine.

The analyses of lubricants do not only include the oil condition but also the following parameters which have an essential impact on operating time:

**Alkalinity stability and oil acidification** – Acid products resulting from the combustion process are absorbed by the engine oil and must be neutralised. If they are not neutralised, they attack the gas engine. Therefore it is important to check the gas engine oil regularly. The TAN (Total Acid Number) indicates the acidification of the oil. The TBN (Total Base Number) shows the content of alkaline components in the oil and gives information on how many acid components can be neutralised. The TBN must always be higher than the TAN. The i-pH value provides additional information on a possible acidification of the lubricant.

**Wear elements** in the oil help to determine the wear condition of the engine. Premature changes of the engine condition, as for example corrosive wear because of oil acidification, can be detected. By monitoring wear elements one can draw clear conclusions on the wear protection capacity of the oil. The most important wear elements are iron, lead, aluminium, copper, chrome and tin, they indicate which engine components might be affected by wear.

**Contaminants:** Silicon can enter the system as gaseous compound causing deposits on thermally heavy loaded engine parts leading to power loss, wear and engine damages. Also in the form of dust silicon leads to abrasive wear on the components.



## Информативные лабораторные отчеты

На основе анализов смазочного материала и специальной матрицы ADDINOL определит оптимальное время использования масла для газового двигателя. Для этого вы предоставляете нам самые необходимые технические характеристики двигателя и когенерационной установки и посылаете на анализ в лабораторию образцы масла, характеризующие его состояние в данный момент. Опираясь на эти данные, мы индивидуально определяем оптимальное время замены масла. Благодаря этому вы заменяете масло только тогда, когда это необходимо, и контролируете расходы. Кроме того, на основании подробного анализа осуществляется надежный и достоверный мониторинг состояния двигателя. Лабораторные отчеты ADDINOL дают представление о состоянии газомоторного масла. Из этих данных можно установить, на сколько рабочих часов следует удлинить или, напротив, сократить срок службы масла, или же масло пора сменить.

### Точный учет данных

Специфические интервалы замены масла различны в разных установках. Поэтому сначала всегда регистрируются технические данные газового двигателя, напр., тип машины, количество масла и вид газа. Отправляя масло на анализ, вы каждый раз сообщаете актуальные данные: время использования масла, перебои в работе двигателя и т.д. Но анализ масла дает достоверные результаты, только если верны базовые данные. Поэтому крайне важно точно зафиксировать и передать все данные.

### Наглядное представление всех параметров

Анализ смазочного материала представляет все сведения о состоянии масла. Все показатели приводятся в лабораторном отчете. Для лучшей наглядности данные представляются не только в табличной форме, но и графически в виде диаграмм. Это позволяет быстро понять, в каком состоянии находится газомоторное масло.

### Надежное определение срока службы масла

Индивидуальную оценку результатов анализа и определение срока службы масла проводят инженеры ADDINOL. При этом они учитывают и все опытные данные, полученные при анализе газомоторных масел ADDINOL, и предельные значения, установленные производителями двигателей (OEM) в отношении замены масла. Затем по специально разработанной матрице ADDINOL они принимают решение о возможном увеличении или сокращении срока использования масла, определяя тем самым общий срок службы масла. При этом матрицу ADDINOL строят на основе всех экспериментальных данных, собранных в ходе испытаний самых разных газовых двигателей в реальных условиях эксплуатации. В лабораторном отчете дается рекомендация, через какое количество рабочих часов необходимо провести следующий анализ масла.

#### Дополнительная рекомендация: постоянный анализ масла

Для определения срока службы масла требуется постоянный анализ, так как из-за различных факторов, подверженных определенным колебаниям, срок службы масла не является неизменной величиной, а может определяться только с учетом всех показателей.

## Лабораторный отчет ADDINOL



ADDINOL Lube Oil GmbH • Am Haupttor • D-06237 Leuna

название пробы: **MODUL 2**  
 актуальная проба №: **2101022**  
 тип машины: **312**  
 производитель машины: **Jenbacher**  
 топливо: **Biogas**  
 содержание H<sub>2</sub>S, ч/млн (ppm):  
 название масла: **Gasmotorenöl MG 40 Extra PLUS**  
 объем масла: **535**

Ваше контактное лицо:  
 мобильный телефон:  
 email:

### Диагноз

Вы можете оптимизировать сроки замены масла следующим образом:

базис (раб. часов): **7082**      следующая проба масла  
 базис (число): **27.12.2011**      **7340**

### Регулирование срока замены масла в машине

**+250 раб. ч.\***

### См. указание на последней странице

Результаты анализа	Актуальная проба	Предыдущие анализы				
		2033433	2033429	2033434	2001219	2001219
лаборатория №	2101022					
дата анализа	28.12.2011	05.12.2011	14.11.2011	17.10.2011	28.09.2011	06.09.2011
дата взятия пробы	27.12.2011	02.12.2011	10.11.2011	13.10.2011	26.09.2011	06.09.2011
дата последней замены масла	03.03.2011	03.03.2011	03.03.2011	03.03.2011	03.03.2011	03.03.2011
допито после замены	л					
отработано после замены	раб.ч.	7082	6483	5957	5292	4883
отработано всего	раб.ч.	36810	36211	35685	35020	34611
замена масла		нет	нет	нет	нет	нет
<b>Стабильность щелочности</b>						
TBN (щелочное число)	мг KOH/g	6,16	6,12	6,82	6,9	6,54
TAN (общее кислотное число)	мг KOH/g	2,55	2,7	2,49	2,39	2,52
величина I-pH		4,24	4,48	4,42	4,56	4,54
<b>Состояние масла</b>						
вязкость при 100 °C	мм <sup>2</sup> /с	15,44	15,25	15,22	14,94	14,9
увеличение вязкости	%	8	7	6	4	4
окисление	A/cm	15	13	14	13	13
нитрование	A/cm	3	4	4	4	4
<b>Продукты износа</b>						
железо (Fe)	мг/кг	7	6	6	6	6
свинец (Pb)	мг/кг	1	1	2	1	1
алюминий (Al)	мг/кг	3	3	3	3	3
олово (Zn)	мг/кг	0	0	0	0	0
молибден	мг/кг	0	0	0	0	0
хром (Cr)	мг/кг	1	1	1	1	1
медь (Cu)	мг/кг	1	2	2	2	2
<b>Загрязнение</b>						
износ PQ		OK	OK	OK	OK	OK
кремний (Si)	мг/кг	12	12	9	7	8
калий	мг/кг	2	2	1	2	3
натрий	мг/кг	6	7	5	5	7
вода	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
гликоль		негативный	негативный	негативный	негативный	негативный
Предыдущие рекомендации ADDINOL		+250 раб. ч.	+250 раб. ч.	+250 раб. ч.	+250 раб. ч.	+250 раб. ч.

\* Неизменные условия эксплуатации являются предпосылкой для установленного результата. Лабораторные исследования, на которых данная рекомендация, проведены компанией OELCHECK GmbH (г. Бранденбург, Германия). Рекомендация относится исключительно к машине, функционирующей в указанных условиях эксплуатации, и ее нельзя применять к другому оборудованию. Достоверность анализа от точности предоставленных данных. Независимо от настоящей оценки следует придерживаться рекомендаций производителя по смазочным материалам.

### Постоянные условия эксплуатации

При определении следующей замены масла предполагается, что условия эксплуатации останутся приблизительно такими же. Это касается, в частности, эквивалентного содержания H<sub>2</sub>S при использовании особых газов.

#### Дополнительная рекомендация: замена фильтра

При каждой замене масла всегда меняйте фильтр или патрон фильтра. Газомоторные масла ADDINOL обладают очень высокой стойкостью к образованию отложений. И если ресурс фильтра выработан, это приводит к сильному и быстрому увеличению дифференциального давления. Кроме того, свежее масло может захватить отфильтрованные частицы грязи. Поэтому фильтр необходимо регулярно менять.

\* NB! На иллюстрации приведен полный лабораторный отчет. Эта рекомендация предназначена исключительно для вышеуказанного агрегата при указанных условиях эксплуатации. Полученные результаты нельзя применить к другим агрегатам, даже если они относятся к тому же типу.

\* Please note: the picture shows a complete laboratory report. The recommendation is valid only for the given unit under the given operating conditions. The determined values cannot be applied to any other aggregate, not even to units of the same type.

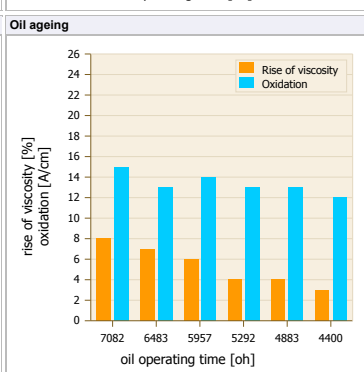
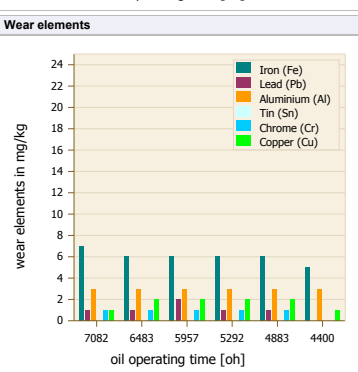
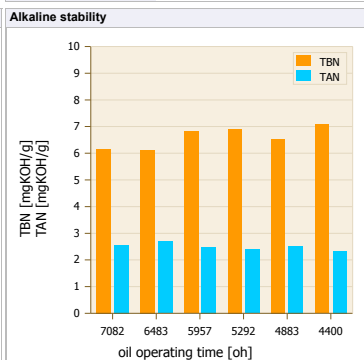
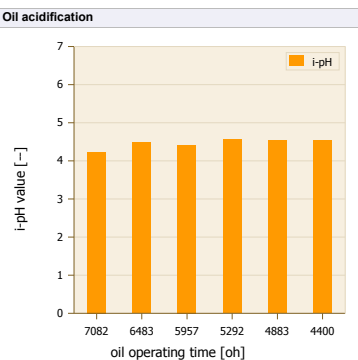
## ADDINOL lab report

ADDINOL Lube Oil GmbH \* Am Haupttor \* D-06237 Leuna



Page 2 of 2

Engine identification: **MODUL 2**  
 Date of analysis: **27.12.2011**  
 Number of current sample: **2101022**



**Notice:**  
 Alle Werte befinden sich in den vorgeschriebenen Toleranzbereichen.  
 Die Motoreneinstellungen sind optimal.  
 Bitte senden Sie die nächste Analyse zur Trendbeobachtung gemäß der OEM Vorschriften nach 250 Bh.  
 All values are within the recommended ranges.  
 The engine parameters are optimal.  
 Please send the next sample for trendmonitoring after 250 oh according to OEM recommendations.

## Detailed laboratory reports

Based on the lubricant analyses and a special matrix ADDINOL determines the optimum oil operating time for your gas engine. You just need to provide the necessary data of your engine and cogeneration system, send the oil samples with the current values to the laboratory and then we determine the most efficient, individual operating period of the oil. Oil changes are carried out depending on the condition of the oil and the costs are under your control. In addition, the engines are monitored thoroughly and safely by the help of substantiated analyses. The ADDINOL laboratory reports provide information on the condition of the gas engine oil. They state if the operating life of the oil can be extended or needs to be shortened or if an oil change is necessary.

### Careful data acquisition

The specific oil change intervals depend on the application and are never the same for two different plants. Therefore the parameters of your gas engine, such as machine type, oil volume and gas quality, are gathered in a first step. Together with the sample you furnish the current data, the previous oil operating life and information on any irregularities during operation. The lubricant analyses only provide reliable results if the basic data are correct. For this reason a careful collection and transfer of all data is highly important.

### All values at a glance

The analysis supplies all information on the condition of the oil. All values are listed in the laboratory report. However, the results are depicted not only in tables but also in charts to give a better overview of the oil condition.

### Reliable determination of oil operating life

The individual interpretation of the results and the setting of the oil operating life are carried out by the engineers at ADDINOL. Here all experiences gained with ADDINOL gas engine oils and the given limits of the OEM concerning oil change are taken into consideration. By the help of a special matrix which was developed at ADDINOL, they decide on a possible extension or shortage, i.e. the total oil operating life. The ADDINOL matrix is founded on all values collected during the field tests with the various gas engines. The lab report also recommends the point of the next oil analysis.

### Stable operating conditions

Stable operating conditions, and – for the operation with special gases – a stable H<sub>2</sub>S value are presupposed.

#### Extra tip: Filter change

With each oil change one should also change the oil filter and/or the filter cartridge. ADDINOL gas engine oils provide a very high dispersant capacity. If the filter cannot hold any further contaminants, there is a quick and strong increase of the pressure differential. Furthermore, dirt particles which had already been filtered might be detached by the fresh oil again. Therefore the filter should be changed regularly.

#### Extra tip: Constant oil analyses

The setting of the oil change interval requires the constant monitoring by the help of oil analyses as the oil change interval is no fixed period. The various factors are all subject to certain variations and the interval can only be determined by taking all values into consideration.

Оператор  
Operator

Образец масла / Used oil sample

Рекомендация / Recommendation

# 24h\*

\* по рабочим дням / on working days

OEL  
CHECK®

**ADDINOL**  
THE ART OF OIL SINCE 1936

Результаты анализа / Data from analyses

→ **Максимальная надежность, подкреплённая регулярными анализами**  
*Maximum safety with accompanying oil analyses*

#### **A** До двух бесплатных анализов масла

Все производители газовых двигателей и страховые компании требуют обязательного подтверждения анализов масла, выдвигая при этом различные требования к интервалам и допустимым значениям. Анализы масла также предоставляют информацию о состоянии установки, помогая своевременно распознать возможные повреждения двигателя, а также избежать внепланового ремонта и простоя.

ADDINOL поддерживает это требование производителей газовых двигателей и предоставляет регулярные анализы используемого газомоторного масла. Так, для каждой когенерационной установки, работающей на природном газе и особых газах, индивидуально определяется оптимальное время использования масла.

#### Как это работает:

1. Вы заказываете у фирмы ADDINOL аналитический комплект.
2. Вы отбираете пробу масла из маслосистемы двигателя (при нормальной рабочей температуре, всегда из одной и той же точки, всегда один и тем же методом, ни в коем случае не из фильтра и никогда после долива большого количества масла).
3. Внимательно заполните бланк. Затем промаркируйте пробирку и отправьте всё в лабораторию OELCHECK в Бранненбург.
4. Лаборатория OELCHECK проанализирует масло, а результаты проанализирует ADDINOL на основе нашей специальной матрицы. Через 24 часа\* после поступления пробы в лабораторию OELCHECK вы получите отчет с индивидуальными рекомендациями.

Кстати, если вы впервые заливаете или переходите на масла MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA или MG 40-Extra Synth, то мы оплачиваем расходы на анализ масла (до 2 анализов) из газового двигателя, работающего на природном газе или особых видах газа.

#### **A** Up to two oil analyses free of charge

In principle, all manufacturers of gas engines and insurance companies make high demands on the proof of oil analyses and place differentiated requirements on intervals and limiting values. Oil analyses provide information on the state of the plant; possible engine damages can be detected in time and avoidable repairs as well as unplanned downtimes are prevented.

ADDINOL supports this demand made by gas engine manufacturers and accompanies the application of its gas engine oils by regular oil analyses. This way, the optimum oil change intervals for every cogeneration system operated with natural or special gas are determined individually.

#### And that's how it works:

1. You contact ADDINOL for obtaining the analysis set.
2. You take used oil from the oil circuit of the engine (at normal operating temperature, drawn always at the same place and in the same manner, never take sample out of the filter and not immediately after topping up large quantities of fresh oil).
3. Please complete the sample form carefully. Afterwards you just mark the bottle and send everything to OELCHECK.
4. OELCHECK determines the values of your oil, the results are assessed at ADDINOL by the help of our special matrix. Within 24 hours\* after receipt of your sample at OELCHECK you receive your own, individual recommendation concerning the oil's operating life.

By the way, with our starter kit we pay the costs for up to two oil analyses for a gas engine operated with natural or special gas first-filled or changed over to ADDINOL gas engine oil MG 40-Extra Plus, MG 40-Extra LA or MG 40-Extra Synth.

## Лицензии ведущих международных производителей двигателей Approved by leading engine manufacturers

ADDINOL	GE Jenbacher	MWM (Deutz Power Systems)	MAN	MTU Onsite Energy (MDE)	рекомендовано для/ recommended for*
MG 40-Extra Plus	TA 1000-1109 BR 2/3, класс/class B	TR 0199-99-2105 SuA 0,5-1,0 Ma%	M 3271-4 особый вид газа/special gas	BR 400 (BR 28xx/30xx)	Caterpillar Liebherr Tedom Wärtsilä Waukesha Cummins RollsRoyce Perkins MTU Deutz газожидкостный двигатель/fuel injection engines
MG 40-Extra LA	TA 1000-1109 BR 2/3, класс/class A, Cat.	TR 0199-99-2105 SuA < 0,5 Ma%	M 3271-2 природный газ/natural gas	BR 400 природный газ/natural gas	различные производители компактных когенерационных установок/ various manufacturers of compact micro cogeneration units
MG 40-Extra Synth	TA 1000-1109 BR 2/3/4/6, класс/class A, Cat.		M 3271-2 природный газ/natural gas	выполняет требования/meets: BR 400/BR 4000 малозольные газотурбинные масла/ low-ash gas engine oils	
MG 40 PowerSynth					
Antifreeze Extra/ Antifreeze Extra 4060	TA 1000-0201	TR 0199-99-2091	MAN 324 Type SNF		

BR = серия/Series · Ma% = процент по массе/weight percent · SuA = сульфатная зола/sulphated ash · Cat. = каталитический нейтрализатор/operation with catalytic converter

Лицензии, выданные нашим газотурбинным маслам производителями двигателей (OEM), можно найти в актуальном списке горюче-смазочных материалов отдельных производителей. За подробной информацией обращайтесь в нашу службу техподдержки.

The OEM approvals of gas engine oils can be found in the current operating manuals of the manufacturers. Please just contact our technical service for more information.

### Дополнительная рекомендация: охлаждающие средства / Cooler protection

Для надежной всесторонней защиты всех узлов двигателя от коррозии мы рекомендуем использовать специальное охлаждающее средство. В системах охлаждения двигателей внутреннего сгорания наилучшим образом зарекомендовало себя наше охлаждающее средство **ADDINOL Antifreeze Extra 4060**, изготовленное на основе этиленгликоля по инновационной технологии органических кислот (OAT, Organic Acid Technology) без применения силикатов. Продукт заранее смешан со специальной водой, что позволяет его сразу использовать при стабильном качестве. Он обеспечивает оптимальный теплообмен в течение всего срока эксплуатации, отличается минимальной склонностью к отложениям и эффективно предотвращает образование пены.

For the reliable all-round protection of all components against corrosion we recommend the use of special cooler-protecting agents. In cooling circuits of stationary gas engines our **ADDINOL Antifreeze Extra 4060** has been tried and tested. The cooler-protecting agent is based on ethylene-glycol and the innovative OAT-(Organic Acid Technology) formula which is free of silicates. It is pre-mixed with special water and ready for use at stable quality. It ensures optimum heat exchange over the whole operating cycle, displays a minor tendency to form deposits only and prevents foam formation efficiently.



# ADDINOL®

THE ART OF OIL • SINCE 1936

## German Quality all over the world

ADDINOL Lube Oil GmbH  
Leuna, Germany



контактное лицо / handed over by



[www.addinol.ru](http://www.addinol.ru)

ООО «Аддинол Рус»  
Высокомощные смазочные материалы  
г. Санкт-Петербург, ул. Седова,  
д. 13а, офис 301

телефон/факс: +7 (812) 334-15-27  
e-mail: [eliseev@addinol.ru](mailto:eliseev@addinol.ru)  
[www.addinol.ru](http://www.addinol.ru)

Издание / Issue / 05/2013