



---

Полная линейка смазочных материалов для транспорта, легкой техники, индустрии, строительной техники:

- моторные масла
- трансмиссионные масла
- гидравлические масла
- редукторные масла
- компрессорные масла
- шпиндельные, циркуляционные масла
- трансформаторные масла
- турбинные масла
- белые масла
- СОЖ
- автохимия и спецжидкости
- ...



---

Что обычно нужно для транспорта, строительства,  
горной техники:

1. Моторные масла
2. Трансмиссионные масла
3. Гидравлические масла
4. Антифризы



# Какие основные обозначения используются для подбора масел?

---

При подборе моторных масел для любой техники используют 2 основных параметра:

1. Вязкость масла (SAE, ISO, ГОСТ)  
определяет температурные диапазоны применения масла
2. «Качественный» показатель:
  - Международные классификации API, ACEA, ISO
  - Допуски/спецификации производителей техники (Volvo, Scania, MB, Caterpillar ...)



# SAE J300

Класс вязкости по SAE J300	Низкотемпературная вязкость <sup>a</sup>		Высокотемпературная вязкость <sup>a</sup>		
	Температурный предел, °C для холодного запуска <sup>b</sup> (мПа·с), макс.	Температурный предел, °C для прокачиваемости при отсутствии напряжения сдвига <sup>c</sup> (максимум 60000 мПа·с)	Кинематическая вязкость <sup>d</sup> при низких скоростях сдвига при 100°C		Динамическая вязкость при высоких скоростях сдвига сдвига <sup>e</sup> ; 150°C, мПа·с, мин.
			сСт, мин.	сСт, макс.	
0W	6200 при -35	60000 при -40	3,8	—	—
5W	6600 при -30	60000 при -35	3,8	—	—
10W	7000 при -25	60000 при -30	4,1	—	—
15W	7000 при -20	60000 при -25	5,6	—	—
20W	9500 при -15	60000 при -20	5,6	—	—
25W	13000 при -10	60000 при -15	9,3	—	—
20	—	—	5,6	<9,3	2.6
30	—	—	9,3	<12,5	2.9
40	—	—	12,5	<16,3	2,9 (для классов 0W-40, 5W-40, 10W-40)
40	—	—	12,5	<16,3	3,7 (для классов 15W-40, 20W-40, 25W-40, 40)
50	—	—	16,3	<21,9	3,7
60	—	—	21,9	<26,1	3,7



# Вязкость для Komatsu

## 2-1-3 Chart of Tier3 engine oil

Ambient Temperature									
-22	-4	14	32	50	68	86	104	122°	F
-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50°	C
SAE0W30EOS and HTHS 3.5min.									
SAE5W40EOS and HTHS 3.5min.									
SAE10W30DH									
SAE15W40DH									
SAE30DH									

# Спецификации: что это такое?

---

Спецификации отражают реальные условия, которые предъявляются к смазочным материалам в процессе их эксплуатации и делятся:

- ▶ Физические и химические требования
- ▶ Требования к моторным тестам

## Спецификации, выпускаемые организациями:

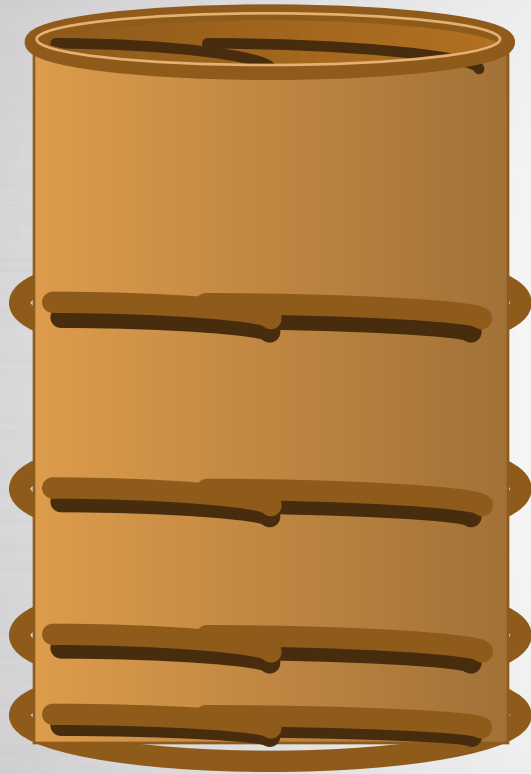
- ▶ Промышленные спецификации: *ACEA, API, ILSAC, JASO...*
- ▶ OEMs: *Volkswagen, Daimler Chrysler, BMW, etc.*
- ▶ Военные спецификации: *NATO, US Army*

Различие между спецификациями может быть очень значительным.



# Состав масла

---



Базовые масла: 70 - 95%

(собственная база)

Присадки: 5 – 20%

(Lubrizol, Infineum, Afton, Rohmax,  
Komad)

Загустители: 0 - 20%

Депрессор: 0 - 1%



# Базовые масла

---

## Минеральные (собственная база MOL)

- Дешевы в производстве
- Хорошо растворяют присадки

## Гидрокрекинговые (собственная база MOL)

- Улучшенная окислительная и термическая стабильность
- Лучшие низкотемпературные свойства

## Синтетические

- Лучшие низкотемпературные свойства
- Лучшие вязкостные свойства при рабочих температурах
- Хорошая окислительная и термическая стабильность
- Низкий расход на угар

## Полусинтетические

- минеральное + синтетическое базовое масло



# Общее деление

---

- **Спецификации делятся на:**
  - **Применение:**
    - Бензиновые или дизельные двигатели
    - Новые или старые двигатели
  - **Назначение:**
    - Service Fill (гарантийное обслуживание)
    - Factory Fill (первая заливка)
  - **Условия эксплуатации:**
    - Стандартные или тяжелые условия эксплуатации
    - Обычный или увеличенный интервал замены
    - Энергосберегающие свойства или нет



# API

- American Petroleum Institute
- API выпускает спецификации с 1947 года и в настоящее время также учитывает рекомендации International Lubricant Standardization and Approval Committee (ILSAC)

## API:

- API „S”: бензиновые двигатели: API SA...SM
- API „C”: дизельные двигатели: API CA....CJ-4

API SA, SB, SC..... API SM

API CA, CB, CC..... API CJ-4



Повышение эксплуатационных  
СВОЙСТВ

4-ТАКТНЫЕ



# ▶ API „С”

Категория	Статус	Описание
<b>СJ-4</b>	<b>действ</b>	Введено в 2006. Подходит для высокоскоростных 4-тактных дизельных двигателей, оборудованных системой очистки выхлопных газов. Содержание серы в ДТ д.б. ниже 500 ppm, предпочтительно - max.15 ppm. Обеспечивает оптимальную защиту катализатора от отравления, блокировки сажевого фильтра.
<b>СI-4</b>	<b>Действ</b>	Введено в 2002. Для высокоскоростных, 4-тактных двигателей, отвечающих экологическим нормам 2004 года, введенных в 2002 году. Рекомендовано для использования в двигателях с РВГ, работающих на ДТ с содержанием серы до 0.5%. Может использоваться вместо масел CD, CE, CF-4, CG-4 и CH-4. Некоторые масла могут классифицироваться как CI-4 PLUS.
<b>СН-4</b>	<b>Действ</b>	Введено в 1998. Для тяжелонагруженных, высокоскоростных 4-тактных двигателей, работающих на ДТ с содержанием серы менее 0.5%. Данные масла требуются для двигателей, отвечающих экологическим нормативам 1998 года. Может использоваться вместо масел CD, CE, CF-4 и CG-4.
<b>СG-4</b>	<b>Действ</b>	Введена в 1995. Для тяжелонагруженных, высокоскоростных 4-тактных двигателей, работающих на ДТ с содержанием серы менее 0.5%. Данные масла требуются для двигателей, отвечающих экологическим нормативам 1994 года. Может использоваться вместо масел CD, CE и CF-4.
<b>СF-4</b>	<b>Отмен.</b>	Введена в 1990. Для 4-тактных высокоскоростных атмосферных и турбированных двигателей. Может использоваться вместо масел CD и CE.
<b>СF</b>	<b>Действ.</b>	Введена в 1994. Для внедорожной техники с непрямым впрыском топлива и других типов двигателей, использующих топливо с содержанием серы более 0.5%. Может использоваться вместо масел CD.
<b>СE</b>	<b>Отмен.</b>	Введена в 1985. Для высокоскоростных 4-тактных атмосферных и турбированных двигателей. Заменяет масла CC и CD.

# АСЕА

Association des Constructeurs Europeens d'Automobile

Существует с января 1996

Заменяла спецификации ССМС

- Определяет минимальные эксплуатационные требования к маслам для гарантийного использования
- OEM предъявляет свои дополнительные требования
- **АСЕА:**
  - АСЕА „А” бензиновые двигатели
  - АСЕА „В” дизельные легковые двигатели
  - АСЕА „С” бензиновые и дизельные двигатели с катализаторами
  - АСЕА „Е” тяжелая дизельная техника



# АСЕА Тяжелая дизельная техника

## Основные изменения

Категория	АСЕА 1996	АСЕА 1998	АСЕА 1999	АСЕА 2002	АСЕА 2004	АСЕА 2008
<b>Е</b> Тяжелые дизели	E1-96	E1-96 #2	-	-	-	-
	E2-96	E2-96 #2	E2-96 #3	E2-96 #4	<b>E2-99 #5</b>	<b>E4-07</b>
	E3-96	E3-96 #2	E3-96 #3	E3-96 #4	-	-
	-	E4-98	E4-99	E4-99 #2	<b>E4-99 #3</b>	<b>E6-08</b>
	-	-	E5-99	E5-02	-	<b>E7-08</b>
	-	-	-	-	<b>E6-04</b>	<b>E9-08</b>
	-	-	-	-	<b>E7-04</b>	
<b>Статус</b>	Отменена	Отменена	Отменена	Отменена	<b>Действ. до Дек 2009</b>	<b>Действ. с Мар 2009</b>

# JASO

---

## JASO Engine Oil Standards включает участие шести организаций

- Petroleum Association of Japan (PAJ)
- Japan Automobile Manufacturers Association, Inc. (JAMA)
- Society of Automotive Engineers of Japan, Inc. (JSAE),
- Land Engine Manufacturers Association (LEMA)
- Japan Lubricating Oil Society (JALOS)
- Japan Boating Industry Association (JBIA)
- *И другие организации, принимающие участие в разработке присадок*



# JASO

## Спецификации JASO

**2Т бензиновые**

**Спецификации**

**и:**

**JASO FA**

**JASO FB**

**JASO FC**

**JASO FD**

**4Т мотоциклетные  
бензиновые**

**Спецификации**

**и:**

**JASO MA1**

**JASO MA2**

**JASO MB**

**Автомобильные  
дизельные**

**Спецификации**

**и:**

**JASO DH-1**



# Спецификации: как получают?

---

## API

- Проведение тестов согласно ACC Code of Practice
- Система лицензирования согласно EOLCS ('donut')  
(EOLCS: Engine Oil Licensing and Certification System)

## ACEA

- Проводят тесты по программе согласно ATC и ATIEL Codes of Practice
- Самосертифицируемая категория согласно Code of Practice

## OEM's

- Каждый производитель применяет собственную процедуру сертификации
- Для получения официального одобрения необходимо заплатить определенную сумму



# JASO

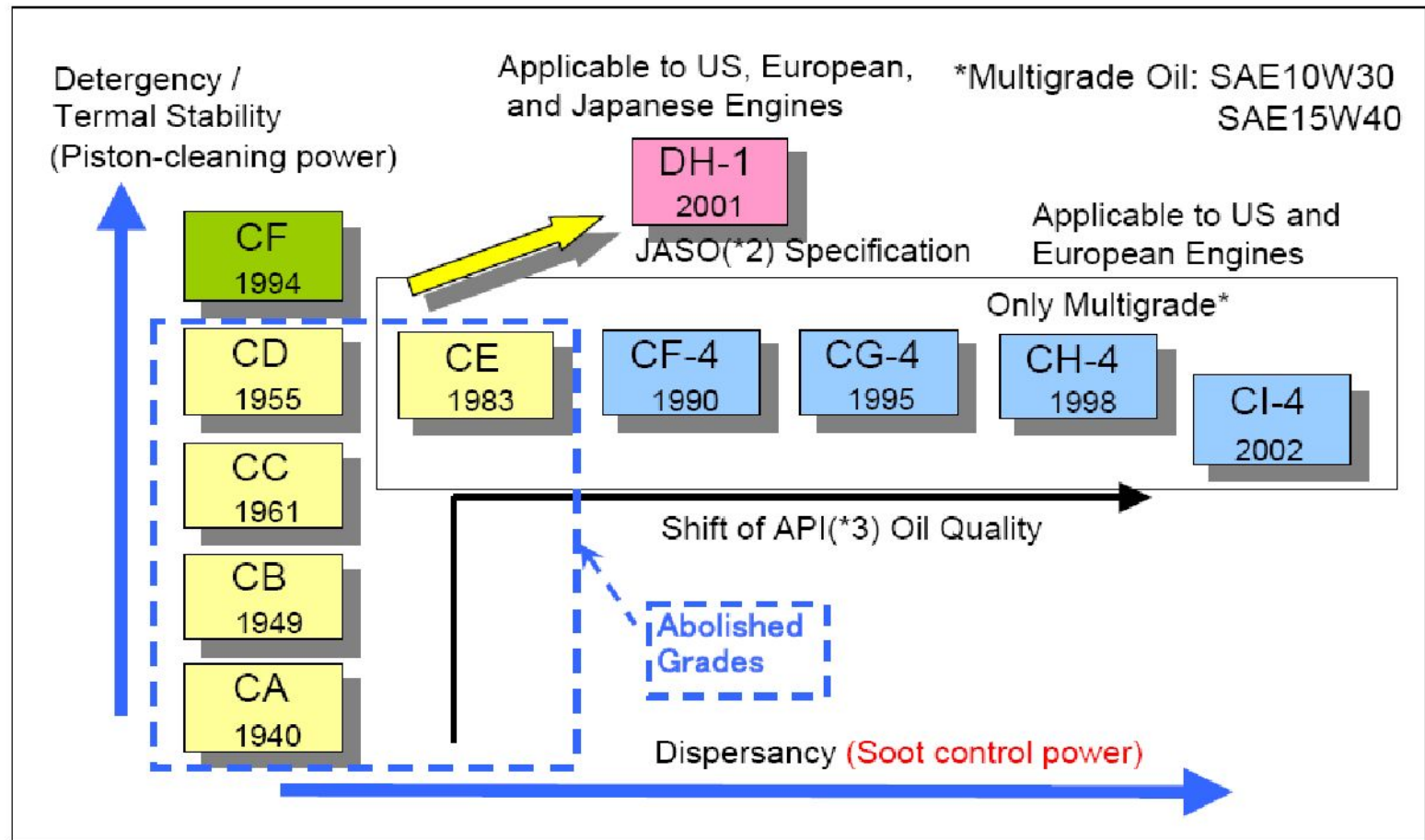
---

## JASO DH

- Классификация API не всегда удовлетворяет требованиям японских производителей техники
  - ▶ Различие в дизайне двигателей Японии и США
  - ▶ **Необходима дополнительная защита от износа клапанного механизма**
  - ▶ Собственные требования производителей японских двигателей



# Комatsu моторные масла



**KOMATSU**



# Komatsu моторные масла

## 2-6 Engine oil change interval

### 2-6-1 Engine change interval by sulfur content of fuel

(1) In case of using Komatsu genuine oil or API CH-4, API CI-4, JASO DH-1 oils

#### Engine with EGR

Sulphur content (%)	Oil change interval
Less than 0.2	500 hours
0.2 - 0.5	250 hours
0.5 and up	None (Not recommendable)

#### Engine without EGR

Sulphur content (%)	Oil change interval
Less than 0.5	500 hours
0.5 - 1.0	250 hours
1.0 and up	None Not recommend

(2) In case of using API CF-4 (or CF-4/SG) oil

Oil change interval is reduced to half of (1) described above.

#### Engine with EGR

Sulphur content (%)	Oil change interval
Less than 0.2	250 hours
0.2 - 0.5	125 hours
0.5 and up	None (Not recommendable)

#### Engine without EGR

Sulphur content (%)	Oil change interval
Less than 0.5	250 hours
0.5 - 1.0	125 hours
1.0 and up	None (Not recommend)



---

# Моторные масла для тяжелой техники



# Моторные масла для тяжелой техники

MOL Dynamic Tornado 5W-30	MOL Dynamic Mistral 10W-40	MOL Dynamic Synt Diesel 10W-40	MOL Dynamic Transit LD 10W-40	MOL Dynamic Transit 10W-40	MOL Dynamic Transit TDJ 15W-40	MOL Dynamic Transit 15W-40
ACEA E4/E7	ACEA E4/E6/E7	ACEA E4/E7	ACEA E7	ACEA E7/A3/B4	ACEA E7/A3/B4	ACEA E7/A3/B4
API CF		API CI-4/CF	API CI-4	API CI-4/CF/SL	API CI-4/CF/SL	API CI-4/CF/SL
DAF HP1/HP2						
MAN 3277	MAN 3477 MAN 3277 + CRT	MAN 3277	MAN 3275	MAN 3275	MAN 3275	MAN 3275
MB 228.5	MB 228.51	MB 228.5	MB 228.3	MB 228.3 MB 229.1	MB 228.3 MB 229.1	MB 228.3 MB 229.1
Renault RXD	Renault RXD	Renault RLD-2 Renault RXD		Renault RLD-2	Renault RLD	Renault RLD-2
Scania LDF		Scania LDF-2	Scania LDF-2			
Volvo VDS-3	Volvo VDS-3	Volvo VDS-3	Volvo VDS-3	Volvo VDS-3	Volvo VDS-3	Volvo VDS-3
		DDC 2000/4000 Cummins CES 20078			JASO DH-1	Cat ECF-1, ECF-2



# Моторные масла для тяжелой техники

---

Специально для Российских условий эксплуатации

1. Изменены температуры застывания у моторных масел (-39°C):

MOL Dynamic Transit 10W-40, API CI-4/SL (полусинтетика)

MOL Dynamic Transit 10W-30, API CI-4/SL (Cat ECF-1)

MOL Dynamic Super Diesel 10W-30, API CG-4/SJ

MOL Dynamic Turbo Diesel 10W-30, API CF-4/SJ



# Моторные масла для тяжелой техники

---

Другие масла:

**Минеральные**

Для газовых двигателей:

MOL Dynamic Gas Eco+ 15W-40, ACEA E7, A3/B4, API CI-4/CF/SL

Для ж/д, судовых и прочих дизельных двигателей:

MOL Dynamic MK 9 15W-40, API CH-4/CF/SL, ACEA E7, MB 228.3, MAN 3275, Volvo VDS-2, MTU Type 2, Cummins CES 20076, 77

Для техники предыдущих годов выпуска:

MOL Dynamic Super Diesel 15W-40, API CG-4/CF/SJ, ACEA E3, MB 228.3, MAN 3275, MTU Type 2, Tatra TDS 30/12

MOL Dynamic Turbo Diesel 15W-40, API CF-4/CF/SJ, ACEA E2, MB 228.1, MAN 271, Volvo VDS, MTU Type 1, TEDOM 258-2





# Моторные масла для тяжелой техники

---

Другие масла:

**Минеральные**

Специально для газовых двигателей Volvo, Renault, MAN и др.:

MOL Dynamic Gas Super 15W-40, API CF-4/SG, MAN 3271-1, Volvo CNG, TEDOM 263.2-1P, 281.1-E, 281.2-1PB, Renault RGD, MB 226.9

Для старой техники, трансмиссий и гидравлики внедорожной техники:

MOL Dynamic Turbo S, API CF-4/SJ, ACEA E2, MB 228.0, MAN 270, Volvo VDS

SAE 10W

SAE 30

SAE 40

SAE 50



# Моторные масла для тяжелой техники

<b>MOL</b>	<b>Mobil</b>	<b>Shell</b>
<b>Tornado 5W-30</b>	<b>Delvac SHC 1 5W-40</b>	<b>Rimula R6 ME 5W-30</b>
<b>Mistral 10W-40</b>	<b>Delvac XHP LE 10W-40</b>	<b>Rimula R6 LM 10W-40</b>
<b>Synt Diesel 10W-40</b>	<b>Delvac XHP 10W-40/Delvac XHP Extra 10W-40</b>	<b>Rimula R6 M 10W-40</b>
<b>Transit 10W-40</b>	<b>Delvac MX Extra 10W-40</b>	<b>Rimula R5 E 10W-40</b>
<b>Transit LD 10W-40</b>	-	-
<b>Transit 10W-30</b>	-	-
<b>Transit 15W-40</b>	<b>Delvac MX 15W-40</b>	<b>Rimula R3 MV 15W-40/Rimula R4 L 15W-40</b>
<b>Transit TDJ 15W-40</b>	-	-
<b>MK9 15W-40</b>	-	<b>Rimula R3 X 15W-40</b>



# Моторные масла для тяжелой техники

<b>MOL</b>	<b>Mobil</b>	<b>Shell</b>
<b>Super Diesel 15W-40</b>	<b>Delvac Super 1400 15W-40</b>	<b>Rimula R2 Extra 15W-40</b>
<b>Super Diesel 10W-30</b>	<b>Delvac HP-F 10W-30</b>	-
<b>Turbo Plus 15W-40</b>	<b>Delvac Super 1400 15W-40</b>	<b>Rimula R2 Extra 15W-40</b>
<b>Turbo Diesel 15W-40</b>		<b>Rimula D 15W-40</b>
<b>Turbo Diesel 10W-30</b>		<b>Rimula D 10W-30</b>
<b>Turbo S 10W</b>	<b>Delvac Hydraulic 10W</b>	<b>Rimula R3 10W</b>
<b>Turbos S 30</b>	<b>Delvac 1330</b>	<b>Rimula R3+ 30</b>
<b>Turbo S 40</b>	<b>Delvac 1340</b>	<b>Rimula R3+ 40</b>



# Новые масла в линейке MOL

---

## **MOL SynTech Diesel 0W-30** (CAT DEO Syn, Komatsu SAE0W30-EOS)

API CH-4/SL

**Температура застывания -51°C.** Специально для арктических условий применения во всех японских и американских двигателях в том числе последних годов выпуска, трансмиссиях и гидравлике.

## **MOL Dynamic Global Diesel 15W-40**

API **CJ-4/CI-4/CF/SM**, Global DHD-1, JASO DH-1, **DH-2**, MB 228.31, MAN 3275, Volvo **VDS-4**, Renault RLD-3, Cat ECF-2, **ECF-3**, Cummins **CES 20081**, Mack EO-O Premium Plus, DDC

**Температура застывания -33°C.** Для самых новейших двигателей американской и японской техники и некоторой европейской (Евро-4)



---

# Трансмиссионные смазочные материалы



# API GL

API GL-range (GL=Gear Lubricant)	Производители и общие спецификации	Область применения
<b>GL-1</b>	Volvo	Легконагруженные передачи
<b>GL-2</b>		червячные передачи
<b>GL-3</b>		средненагруженные передачи
<b>GL-4</b>	MB 235.1, MAN 341 ZF-TE-ML-02	высоконагруженные передачи
<b>GL-5</b>	MB 235, MAN 342 ZF-TE-ML-01	высоконагруженные гипоидные передачи
<b>MT-1</b>	Scania	более высокие нагрузки, чем GL-5



# SAE

## SAE J 309 (классы вязкости)

Класс вязкости	Максимальная температура при вязкости 150000сП, °C	Кинематическая вязкость при 100 °C, сСт, min	Кинематическая вязкость при 100 °C, сСт, max
70W	-55	4.1	-
75W	-40	4.1	-
80W	-26	7.0	-
85W	-12	11.0	-
80	-	7.0	<11.0
85	-	11.0	<13.5
90	-	13.5	<18.5
<u>110</u>	-	<u>18.5</u>	<u>&lt;24.0</u>
140	-	24.0	<32.5
<u>190</u>	-	<u>32.5</u>	<u>&lt;41.0</u>
250	-	41.0	



---

# Масла для МКПП и дифференциалов





# МКПП и дифференциалы

---

## 4 MOL Hukomol Synt 75W-90: API GL- 5

Масло с синтетическими компонентами

- MOL Hukomol K серия: API GL- 5

MOL Hukomol K 80W-90 = **Komatsu AXOW80**

MOL Hukomol K 85W-90 (MB 235.0, VOLVO 97310, MAN 342 Typ. N, ZF TE-ML-05A/07A/16C/17B)

MOL Hukomol K 80W-140 Scania STO 1:0

MOL Hukomol K 85W-140

- MOL Hukomol LS 85W-90: API GL-5

Интервалы замены в зависимости от типа техники от 60.000 до 150.000 км



# МКПП и дифференциалы

---

## 4 MOL Hukomol серия: API GL- 4

MOL Hukomol 80W (MB 235.1, MAN 341 Typ Z1, ZF TE-ML-02A/17A)

MOL Hukomol 80W-90

MOL Hukomol 85W-140

Интервалы замены в зависимости от типа техники  
от 60.000 км до 150.000 км



# АКПП

---

Ключевое отличие АКПП от МКПП – использование планетарной группы передач, которые позволяют изменять передаточное число.

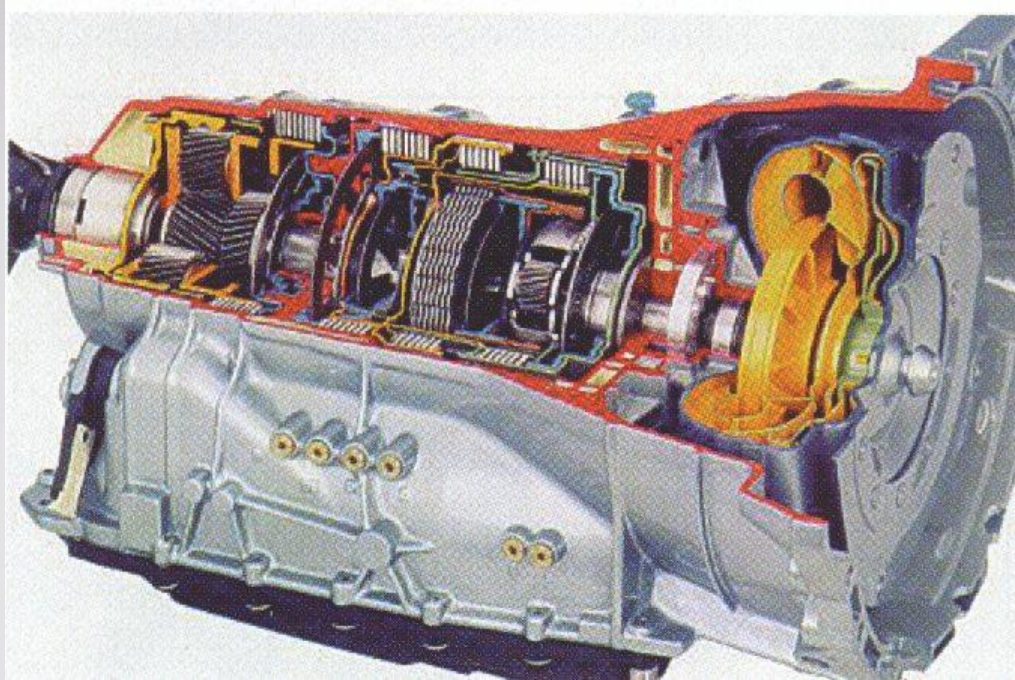
Детали АКПП:

- ▶ **планетарные шестерни**
- ▶ **ленточные тормоза (включают/блокируют различные части планетарной передачи)**
- ▶ **пакет мокрых сцеплений, включающих различные части планетарной передачи**
- ▶ **очень сложная гидравлическая система, управляющая тормозами/сцеплениями**
  
- ▶ **Гидравлический насос**



# АКПП

---



# Спецификации и отличия

---

## General Motors

**1957, TASA (Type A Suffix A)**

**1967, Dexron® B (B - номер)**

**1973, Dexron® II (C - номер)**

**1981, Dexron® IID (D - номер)**

**1991, Dexron® IIE (E - номер)**

**1994-2004, Dexron® III (F, G, H - номер)**

**Основное отличие – фрикционные свойства, т.е. плавность и четкость включения передач.**

**Дополнительные отличия – совместимость с материалами дисков сцепления, ленточных тормозов, низкотемпературные свойства, срок службы.**

**В ряде случаев более новые спецификации могут заменять прежние.**



# Спецификации и отличия

---

## Ford

M2C-33F/G (тип F/G)

**M2C138-CJ ~ Dexron IID**

**ESPM-2C166-H ~ Dexron® IID**

**1987, Mercon® ~ Dexron® IID**

**1993-2003 Mercon® ~ Dexron® IIE/III**

**2003-... Mercon® V (WSS-M2C202-B/C)**

**Основное отличие – фрикционные свойства, т.е. плавность и четкость включения передач.**

**Дополнительные отличия – совместимость с материалами дисков сцепления, ленточных тормозов, низкотемпературные свойства, срок службы.**

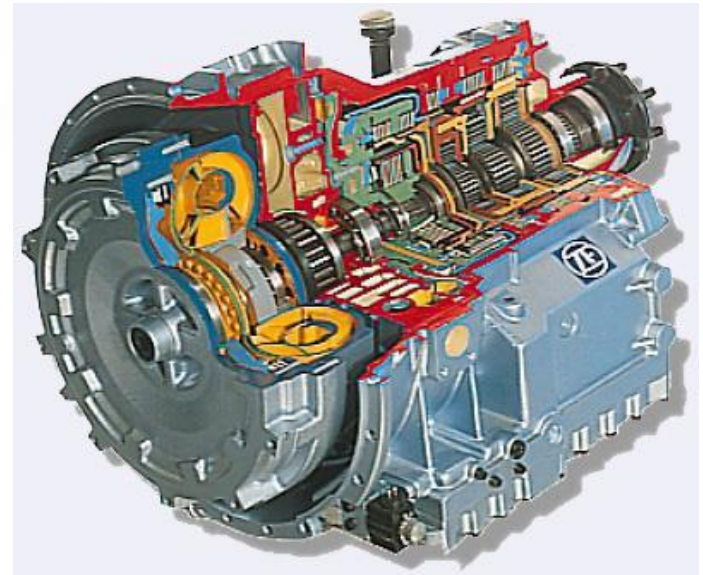
**В ряде случаев более новые спецификации могут заменять прежние.**

**Нельзя заменять и смешивать жидкости M2C-33F/G и Mercon® V с другими - только с такими же!!!**



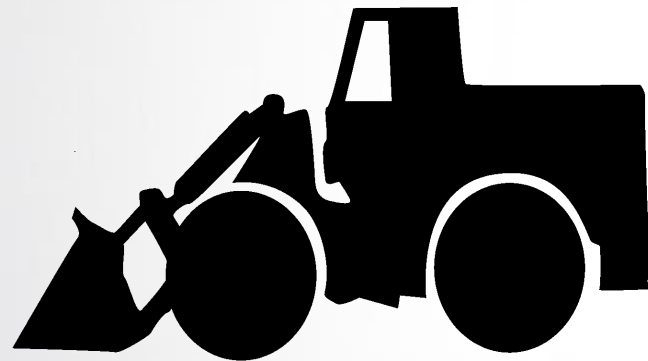
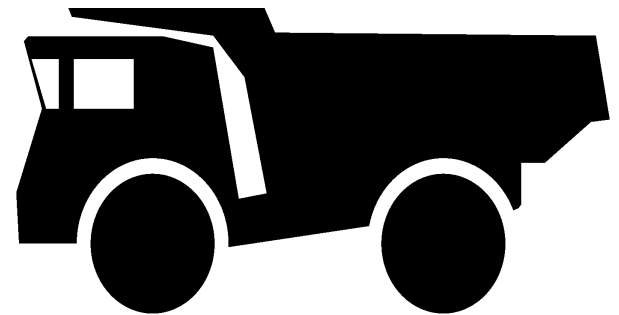
# ATF

- 4 **MOL ATF Synt**  
Dexron II E, Ford Mercon, Voith, MB 236.8, ZF, MAN
- 4 **MOL ATF3G**  
Dexron III G, Ford Mercon, Voith, ZF
- 4 **MOL ATF**  
Dexron II D, Voith, ZF, MAN
- 4 **MOL Hidrofluid A**  
GM Type A, Suffix A
- 4 **MOL Hidrofluid B**  
Voith



# Внедорожная техника

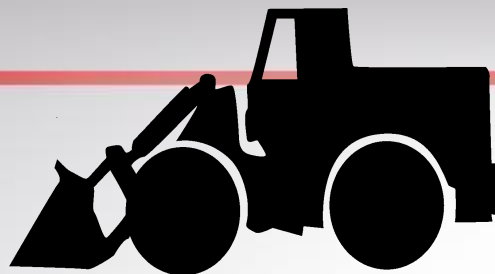
---





**ATF**

---



**ATF**

**Специальные  
масла**

**Тракторные масла**

Совместимость с  
сцеплениями

Оптимально

Совместимость с  
сцеплениями

«Мокрые» тормоза

«Мокрые»  
тормоза

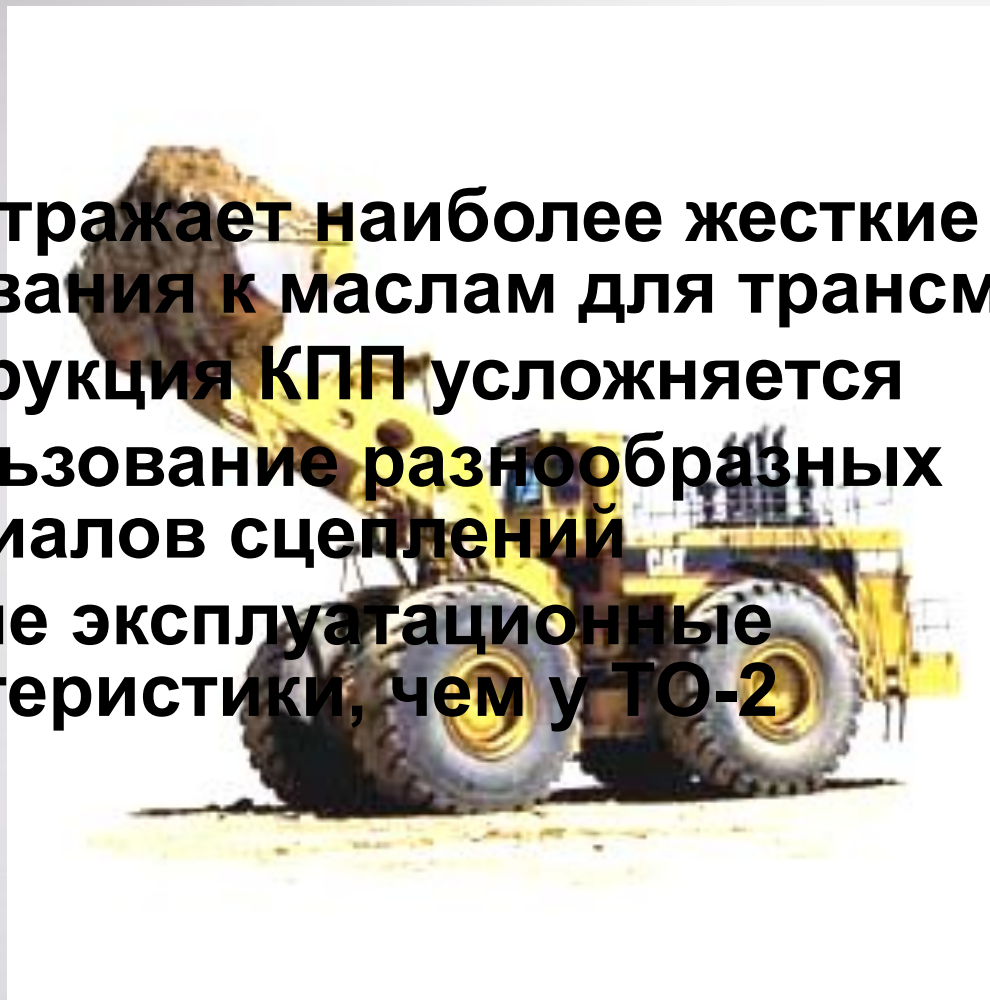
Плохая защита от  
износа  
(низкая вязкость)



# Caterpillar TO-4

---

- **TO-4 отражает наиболее жесткие требования к маслам для трансмиссий**
- **Конструкция КПП усложняется**
- **Использование разнообразных материалов сцеплений**
- **Лучшие эксплуатационные характеристики, чем у TO-2**



# Caterpillar TO-4/Komatsu KES

---

Специальные продукты для гидравлических систем, коробок передач, бортовых редукторов и др.

Используются в бульдозерах, экскаваторах, погрузчиках, самосвалах...

## MOL Transfluid TO-4

- SAE 10W – гидравлика, силовые КПП (пониженная температура застывания) = CAT TDTO/Komatsu TO10

Для температур ниже -30C – Dynamic SynTech Diesel 0W-30

- SAE 30 – силовые КПП = Komatsu TO30
- SAE 50 – силовые трансмиссии, бортовые редукторы = Komatsu TO50

Спецификации: Caterpillar TO-4, Komatsu KES 07.868.1, Vickers, DANA, Eaton



Mr Péter Bartos  
MOL-LUB Kft. / MOL-LUB Ltd.  
Termékfejlesztés és Kenéstechnika / Product Development and Technical  
Service  
H-2931 Almásfüzitő, Fő út 21.

Monday 27<sup>th</sup> April 2009

**Lubrizol 9692A and Komatsu KES 07.868.1 Approval**

Dear Mr Bartos,

Lubrizol formulations based on 8.4%wt Lubrizol 9692A in Group I base stocks have been fully tested and approved by Komatsu against their specification KES 07.868.1.

Komatsu do not operate an approval procedure and so listing of approved fluids is not possible. Komatsu do accept and support that Lubrizol 9692A formulations meet and deliver the requirements of their KES 07.868.1 specification.

Mol Transfluid TO-4 SAE 10W SAE 30 and SAE 30 formulations using 8.4%wt Lubrizol 9692A in Group I base stocks and blended in accord with KES 07 868.1 viscometrics will therefore meet and deliver the performance requirements of Komatsu specification KES 07.868.1 and so may be used where reference to this specification is made.

Yours Sincerely



Susan Cook

Off Highway Product Manager  
Lubrizol Driveline

# Масла тракторов, погрузчиков, сельхозтехники

---

Часто используются универсальные трансмиссионно-гидравлические масла (новая линейка MOL Farm):  
(Case New Holland, John Deere, Volvo VCE, JCB, Fiat-Hitachi, Kobelco...)

## Масла UTTO:

### Farm NH Ultra

API GL4, Ford New Holland FNHA-2-C-201.00, John Deere JDM J20C, Massey Ferguson M1145, JI CASE MS1209, **Volvo WB 101**

### Farm JD

API GL-4, Ford ESN-M2C134-D, FORD ESN-M2C86-C, John Deere JDM J20A, J20C, Massey Ferguson M1144, JI CASE MS1204, White-Farm Q1826, Deutz PF-821



# ФУНКЦИИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

---

- Передача энергии от насоса к исполнительным органам.
- Надежное смазывание при минимальном трении и изнашивании в различных климатических зонах и при разных условиях эксплуатации.
- Охлаждение деталей гидросистемы.
- Защита от коррозии.
- Уплотнение зазоров между движущимися деталями.



# КЛАССИФИКАЦИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Клас с	Описание	Свойства	MOL
НН (Н)	Минеральное масло без присадок	Дешевый продукт. Может применяться в “некритических” системах	-
НЛ (НЛ) 51524- 1	Минеральное масло, содержит антиокислительные присадки и ингибиторы коррозии	Масла с большим сроком службы, чем НН, для систем, не требующих противоизносных свойств. ISO 10-100	Hydro НЛ TCL TCL M
НМ (НLP) 51524- 2 (НLVP)	Как масло класса НЛ, содержит также противоизносные присадки	Применяются там, где требуется более длительный срок смены и защита от изнашивания. ISO 10-100	Hydro НМ Hydro НМЕ Hydro НМ AL Hydro НLPD
(НVL P) 51524- 3 (НVLP D)	Как масло класса НМ, содержит загуститель (ИВ >130)	Для применения там, где возможны перепады температур или где допускаются незначительные изменения вязкости при изменении температуры.	Hydro НV Hydro POC  Hydro НVD



- Портфель продуктов MOL

- 
- Свойства продуктов
  - Портфель продуктов MOL
  - Свойства продуктов







# Портфель

- **Минеральные масла**
  - MOL Hydro HL 32-68
    - Стандартный продукт (без противоизносных присадок)
  - MOL Hydro HM 22-68
    - Стандартный продукт
  - MOL Hydro HME 10-100
    - премиум
  - MOL Hydro HV 15, 32-68
    - Премиум с вязкостной присадкой (всесезонные)
  - MOL Hydro HM 22-68 AL
    - Премиум (безцинковые)
  - MOL Hydro HLPD 32-68
    - Премиум с моющими свойствами





# Портфель

---

- *MOL Hydro HM*

- Хорошее соотношение цена-качество - превышает требования спецификации HLP.
- Надежная защита от износа и коррозии.
- Возможное увеличение интервалов замены при использовании мониторинга WearCheck.
- Совместимость с другими коммерческими маслами.



# Портфель

- *MOL Hydro HME*

- Допуски

- Parker Denison HF-0 / HF-1 / HF-2
- Bosch Rexroth RE 07075, RE 90220
- Cincinnati Lamb P-68 / P-70 / P-69

- Спецификации

- DIN 51524 Part 2 - HLP
- ISO 11158 HM
- Eaton Vickers I-286-S, M-2950-S
- AIST (US Steel) 126, 127
- General Motors LS2 LH-03/04/06-1-00
- SAE MS1004 Type HM
- SEB 181222 (HLP)
- DIN 51506 VDL (может использоваться как компрессорное)





# Портфель

- *MOL Hydro HME*

- Превосходная защита от износа, увеличение срока службы оборудования.
- Отличные противоизносные свойства FZG (FZG = 12, min. 10), превосходно для шестеренчатых насосов.
- Увеличенный срок службы.
- Очень хорошая фильтруемость, в том числе в присутствии воды, высокий класс чистоты.
- Хорошая гидролитическая стабильность.
- Хорошее водо- и воздухоотделение, отлично для компактных систем.
- Очень хорошая термическая и окислительная стабильность.
- Благодаря модификаторам трения снижает шумность работы насоса.
- Совместимо с коммерчески доступными маслами





# Портфель

- *MOL Hydro HME*
  - Типичная область применения:
    - Тяжелая промышленность, внедорожная техника
    - с/х техника
  - Опыт применения:
    - Нет отказов.
  - Основные отзывы:
    - MAL Plc., H-Inota
    - BAKONY Préstechnika Ltd., H-Veszprém
    - STRABAG Útépitő Plc., H-Budapest
    - INTERSPAN Faipari Ltd., H-Vásárosnamény





# Портфель

- *MOL Hydro HME = Komatsu HO46-HM*
  - Отвечает самым жестким требованиям производителей
  - Возможно увеличение интервалов замены при использовании системы мониторинга WearCheck.
  - Позволяет снизить расходы на обслуживание.
  - Совместимо с другими минеральными маслами.
  - Не вызывает коррозии меди по сравнению с другими маслами-конкурентами.





# Портфель

- *MOL Hydro HV*

- Допуски

- -

- Спецификации

- SAE MS1004 Type HV
- AFNOR NF-E-48603 (HV)
- Bosch-Rexroth RE 07075
- Parker Hannifin (Denison) HF-0/HF-1/HF-2
- ISO 11158 HV
- Bosch-Rexroth RE 90220
- DIN 51524-3 (HVLP)
- ISO-L-HV





# Портфель

- *MOL Hydro HV*

- Высокий индекс вязкости.
- Идеально для мобильной гидравлики. Всесезонное применение.
- Отличные противоизносные свойства FZG (FZG = 12, min. 10).
- Увеличенные интервалы замены.
- Хорошая стабильность в присутствии воды.
- Отличная термическая и окислительная стабильность.







# Портфель

- *MOL Hydro HV*
- **Типичное применение:**
  - Тяжелая промышленность, внедорожная техника
  - Тяжелая дизельная техника, с/х техника
- **Основные отзывы:**
  - ALCOA-Köfém Ltd., H-Székesfehérvár
  - MAL Plc., H-Inota
  - KITE Plc., H-Nádudvar
  - Alcufer Ltd., H-Győr





# Портфель

- *MOL Hydro HV*

- Изменены температура застывания масел и индексы вязкости:
- Hydro HV 15                      т.заст. -54С ИВ 159 (-45°С...+60°С)
- Hydro HV 22 (новое)            т.заст. -54С ИВ 151 (-40°С...+70°С)
- Hydro HV 32 = Volvo Hydraulic VG 32  
т.заст. -42С ИВ 156 (-30°С...+85°С)
- Hydro HV 46                      т.заст. -42С ИВ 155 (-20°С...+100°С)

Планируем ввести арктическое гидравлическое масло с  
т. застывания ок. -60°С (Hydro HV Arctic) = аналог Mobil SHC 524



# Портфель

Свойства	HM	HME	HM AL	HLPD
Индекс вязкости	+	++	++	++
Защита от ржавления	++	+++	+++	++
Защита желтых металлов	++	+++	+++	++
Воздухоотделение	++	+++	+++	++
Дезэмульгиование	++	++	++	-
Моющие свойства	-	-	-	+++
Пеноотделение	++	+++	+++	+++
Гидролитическая стабильность	++	+++	++	++
Термическая и окислительная стабильность	+	+++	+++	++
Фильтруемость	++	+++	+++	+++
Защита от износа	++	+++	+++	+++
+ приемливо ++ хорошо +++ отлично				





# Портфель

---

Специальный продукт для строительной и горной техники:

Серия масел MOL Turbo Hydraulic SAE 10W, 30, 40 **10 TBN** – с увеличенным щелочным числом для условий очень высокой запыленности и обводненности (Норильский Никель)



# ПЛАСТИЧНЫЕ СМАЗКИ

---



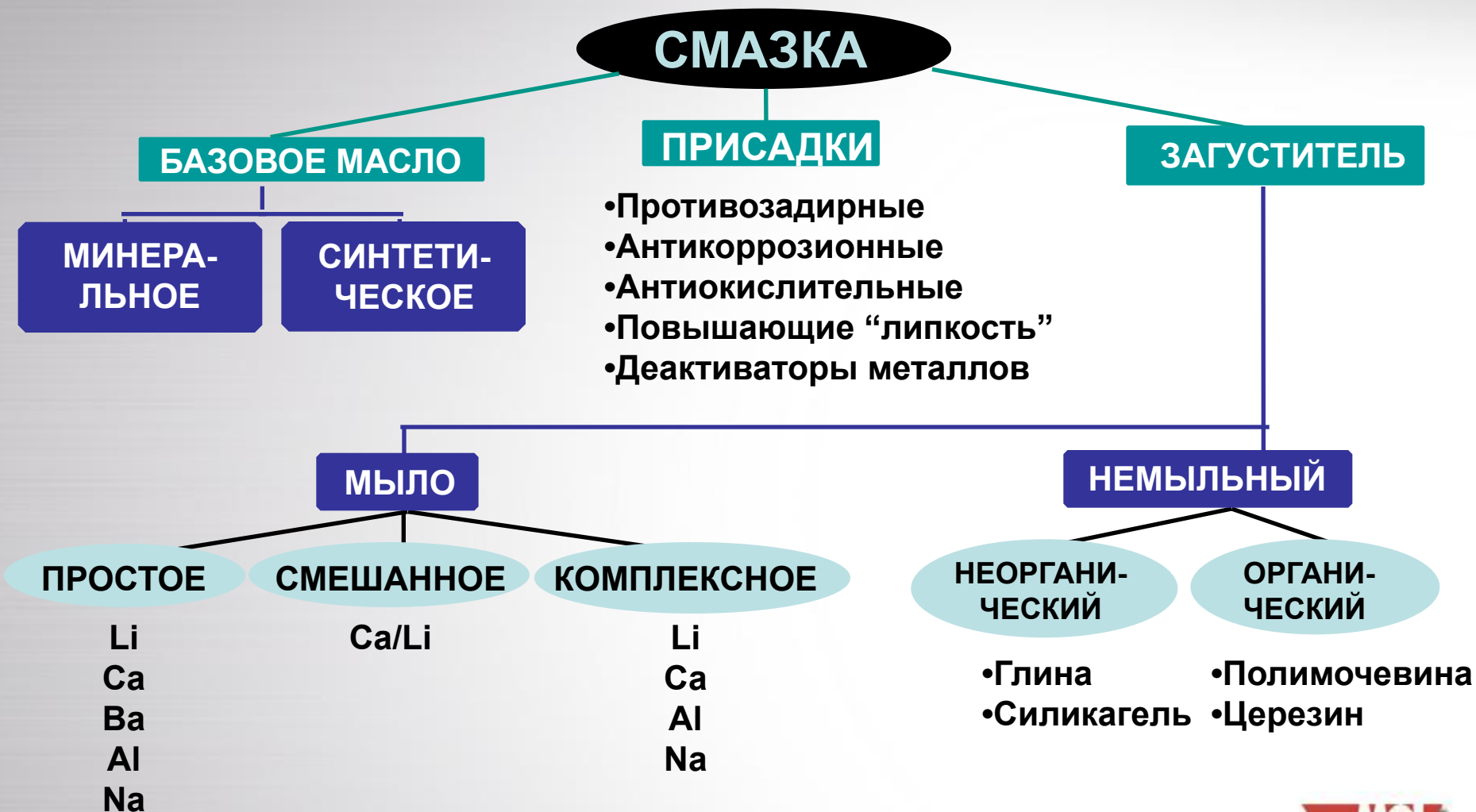
Несколько типов смазок

1. Кальциевые (Calton)
2. Литиевые (Liton)
3. Литий-кальциевые (Favorit)
4. Кальций-комплексные (Neoma)
5. Алюминий-комплексные (Aluroll, Alugear, Alubia)
6. Бентонитовые (Helios)

Каждая имеет свои специфичные свойства



# КОМПОНЕНТЫ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК



# ПЛАСТИЧНЫЕ СМАЗКИ

---

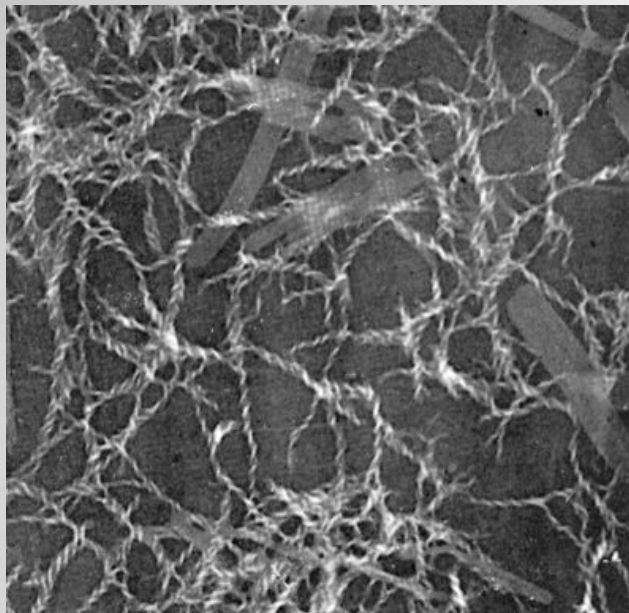
- Смазочные материалы, имеющие полутвердую консистенцию, полученные диспергированием *загустителя* в масле.
- Типичная смазка состоит из 80-90% масла, около 10-15% загустителя и до 10% присадок.
- Смазывание обеспечивается благодаря ограниченному выделению масла из смазки.
- Загуститель формирует “резервуар” для масла, а присадки обеспечивают необходимые свойства.



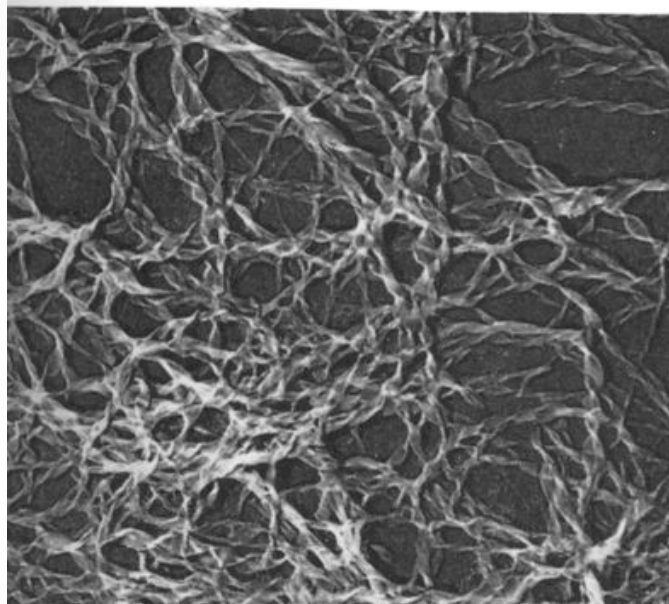


# СТРУКТУРА МЫЛЬНЫХ СМАЗОК

---



**Са-мыло**



**Li-мыло**

# КЛАССИФИКАЦИЯ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК NLGI

Класс NLGI	Число (0,1 мм) пенетрации	Консистенция	Область применения
000	445-475	очень жидкая	закр.зубч.
00	400-430	жидкая	передачи
0	355-385	полужидкая	центр. смаз.
1	310-340	очень мягкая	системы
2	265-295	мягкая	шар./рол. подш.
3	220-250	полутвердая	высокоскор.
4	175-205	твердая	подшипники
5	130-160	очень твердая	откр. зубч.
6	85-115	особо твердая	передачи



## Кальциевые смазки

Узкий диапазон рабочих температур (-30С...+70С)

Обладает отличной водостойкостью. Обычно используется как уплотнительная или там где невысокие температуры, но большая запыленность и влажность

(рессоры, тяги, шарниры)

Calton C1 – обычная кальциевая смазка, консистенция 1.

Calton C 2EP – кальциевая, но с противозадирными присадками.

Calton C3 – обычная кальциевая с консистенцией 3

Calton G3 – кальциевая с консистенцией 3 с графитом.



## Литиевые смазки

Диапазон рабочих температур (-30С...+120С, кратковременно до +140С)  
Обладает хорошей водостойкостью. Обычно используется как закладная смазка для подшипников и узлов трения скольжения. В зависимости от консистенции может использоваться в ЦСС и редукторах.

Обозначение EP – Extreme Pressure, т.е. смазка с противозадирными свойствами.

Liton 0EP, 1EP, 2EP – стандартные литиевые с противозадирными присадками.

Liton 00 – для ЦСС

Liton 2EP CFR – литиевая, для подшипников ж/д вагонов

Liton 2EP S – для высокоскоростных подшипников (S – speed). Вязкость базового масла - 120 сСт вместо стандартных 180.

Liton LT 2EP – с противозадирными присадками, но с хорошей прокачиваемостью = **Komatsu G2-Li**

Liton LTA 3EP – вязкость базового масла 120 сСт.



Литиевые смазки

Узлы скольжения

Liton 2M, Liton 2M4 – разница в содержании  $\text{MoS}_2$  - в последней смазке 4% и нагрузка на сваривание больше (4000Н). До +140С ~ **Komatsu G2-T, G2-TE**

Liton 2MG – молибден-графитная. Молибдена – до 1%

Liton 3M – как и Liton 2M ( $\text{MoS}_2$  до 3%), только 3-й класс консистенции.

Liton LT2 – без противозадирных присадок

Liton LT 2/3 – тоже самое, но с более высокой консистенцией.



## Литий-комплексные смазки

Высокотемпературная смазка (особенно ступичные подшипники магистральной техники) – типичный рабочий диапазон  $-35^{\circ}\text{C}$   $+150^{\circ}\text{C}$

Favorit 1/2 – литий-комплексная смазка с вязкостью базового масла 105, консистенцией 1/2 с противозадирными присадками. Содержит до 20% ПАО. В основном для ЦСС и высокоскоростных подшипников.

Favorit 2 – литий-комплексная, вязкость базового масла 220, с противозадирными присадками.



---

## Кальций-комплексные смазки

Высокотемпературные, как правило до температур +140С...+160С

Очень хорошая водостойкость, защита от коррозии, несущая способность.

Neoma CX 2EP – кальций комплексная, с противозадирными присадками.

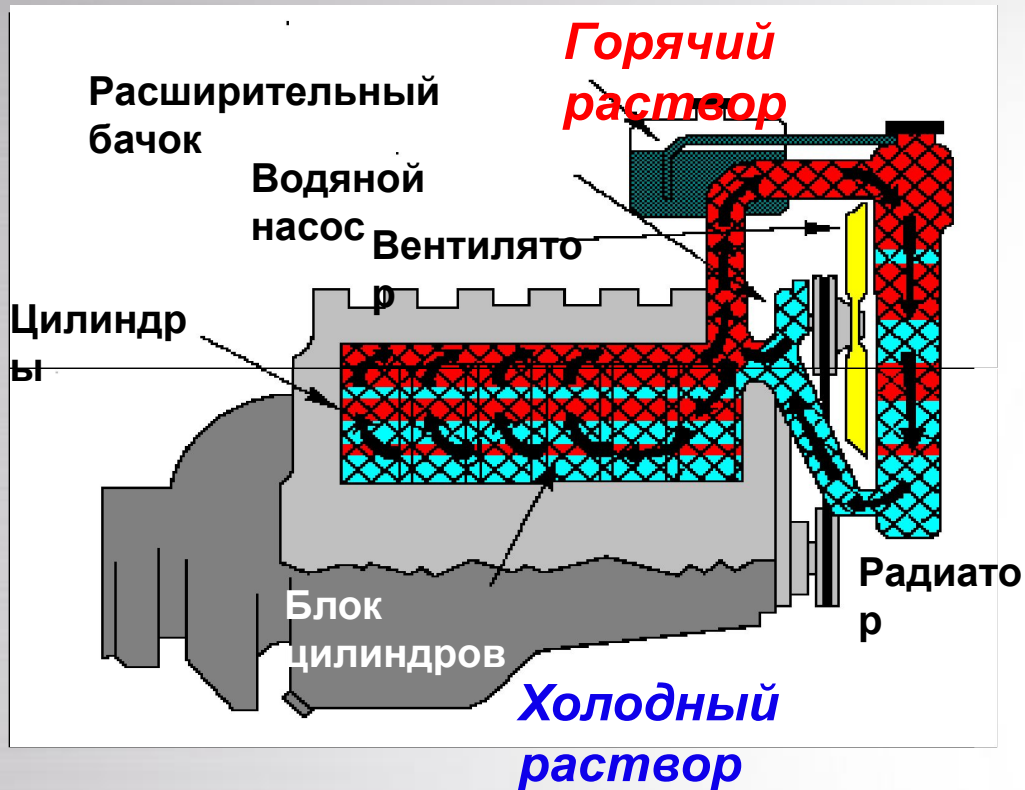
Neoma GT 2EP – GT – графит-тефлон. В основном используется как уплотнительная смазка в арматуре нефте- и газопроводов. Содержит соединения сурьмы.

Neoma K 3 S – консистенция 2/3, с естественными противозадирными свойствами. Содержит соединения сурьмы.

Neoma NH2 – хорошая прокачиваемость, хорошая водостойкость и адгезия. Особое применение – мельницы в металлургии. Красный цвет. Содержит специальный полимер. -30...+140С (кратковременно до +180С). Вязкость базового масла 120.



# ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ: ФУНКЦИЯ



- Эффективный перенос тепла/охлаждение



# СВОЙСТВА

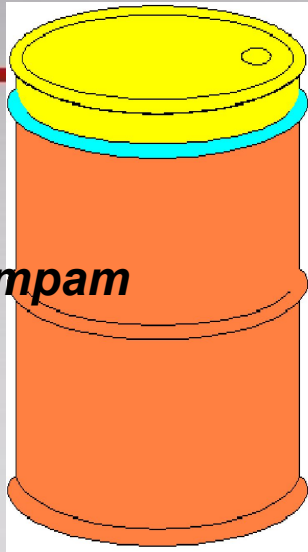
---

- Не должны замерзать
- Не должны кипеть
- Должны легко прокачиваться
- Иметь высокую теплопроводность и теплоемкость
- Не воспламеняться
- Не вспениваться
- Не воздействовать на материалы (коррозия, кавитация)



# СОСТАВ

Концентрат

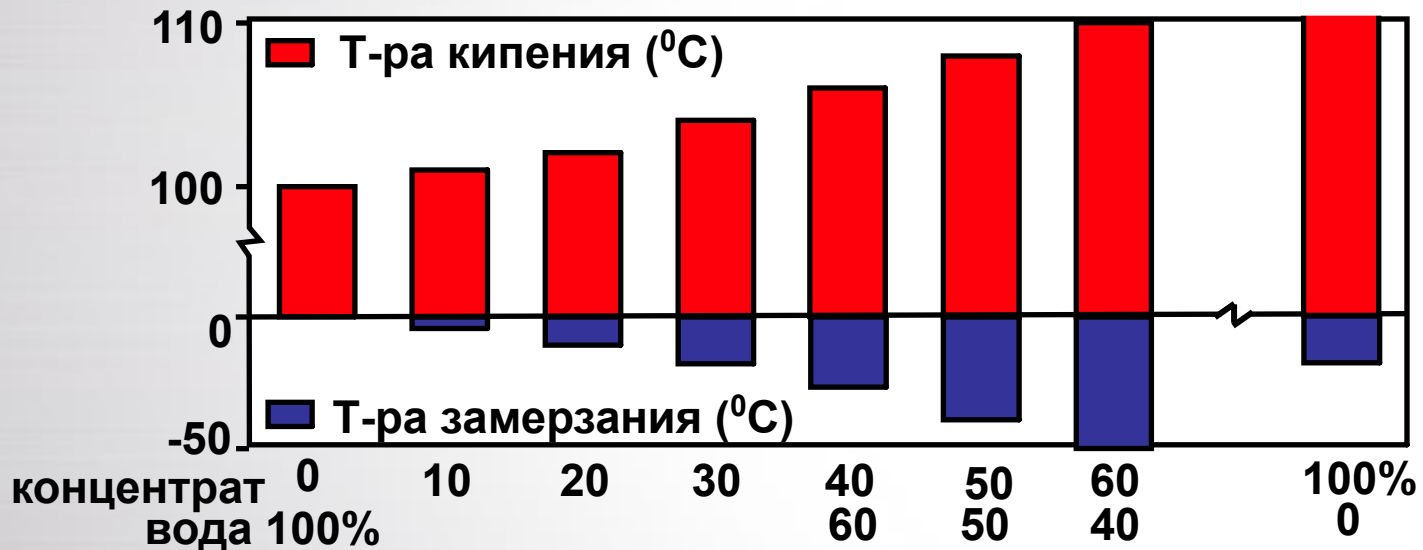


5% Присадки 2.5%

3% Вода 51.5%

92% Гликоль 46%

Готовый к применению раствор



# ПРОБЛЕМЫ

- Образование накипи
  - Ухудшение теплообмена
  - Рост расхода топлива
- Коррозия
- Кавитация

} Присадки - ингибиторы



---

Автомобильные охлаждающие жидкости в настоящее время **условно делят на три группы в зависимости от состава присадок**, обеспечивающих противокоррозионную защиту деталей системы охлаждения:

- **Стандартные минеральные** (нестойки при смешивании с жесткой водой)
- **Гибридные** – в качестве ингибитора коррозии содержат как силикатные, так и присадки на основе органических кислот (OAT)
- **Карбоксилатные** (органические - OAT), содержат только соли органических кислот

Конкретный химический состав каждой из этих групп разрабатывается с учетом конструкционных материалов, используемых в двигателе, и его форсированности.

Цвет антифриза не является эксплуатационной характеристикой охлаждающей жидкости и может изменяться в зависимости от производителя.



# ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ MOL

---










- MOL Evox Premium G30 – карбоксилатный антифриз, VW G12+; Audi; Seat; Skoda; VAG TL-774F, MB 325.3, MAN 324SNF... (фиолетовый)
- MOL Evox Extra G48 – гибридный антифриз, BMW/69.0; MAN 324NF MB 325.0; VW G11; SAAB 6901599; VAG TL 774C...(сине-зеленый)
- MOL Evox Plus G05 – карбоксилатный, нитритный, Ford, Chrysler, JD (зеленый)...



## KOMATSU : Reference Table for Genuine Oil Application of Major Equipment

### LEGACY

RES Symbol	Komatsu GPO Products Name (Example)
EO (Engine Oil)	EO-DR or EO-CD (10W,20,100W30,150W40)
TO (Powerline Oil)	TO10, TO30
AXO (Axle Oil)	AXO80
Brake Oil	Brake Oil

Product Name	Hydraulic Excavator		Wheel Loader		Bulldozer / Dozer Shovel			Dump Truck		Motor Grader	Rough Terrain Crane	Mobile Crushers, Recyclers	Crawler Carrier	Vibration Roller
														
Model Example	PC05, 200, 400, 500	PW128	WA20, 470, 600, 1200	WA80, WA100M	D20, 60	D21, D475	D39	HD255, HD385	HM400	GD305, 355, 405, 505	LW250, 500, LT500	BR200, 300	CD30, 110	JV100
Type	Crawler Type	Wheel Type	Torque Flow Mission	HST Mission	Direct Mission	Torque Flow Hydraulic Shift	HST Mission	Rigid Frame	Articulate Type	-	-	-	-	-
Engine	EO	EO	EO	EO	EO	EO	EO	EO	EO	EO	EO	EO	EO	EO
Main Clutch					TO									
Damper, PTO Case	TO											TO	TO	TO
Swing Machinery Case	TO	TO									AXO80	TO (Conveyor Motor)	TO	
Direct Mission					TO									
Transmission		TO	TO			TO (Hydraulic Shift)		TO	TO	TO	TO			
Manual Clutch					TO	TO								
HST, Hydraulic Oil				TO			TO							
Axle Case			AXO80 (Notice 1)	AXO80					AXO80 (Notice 1)					
Transfer Case			TO	TO							AXO80			
Differential Case		AXO80						TO	AXO80 (Notice 1)		AXO80			
Final Drive	TO	AXO80			TO	TO	TO	TO	AXO80 (Notice 1)	TO	AXO80	TO	TO	Gear Oil (Running Motor)
Hydraulic Oil Tank	EO	EO	EO		EO	EO		EO (Steering, Hoist Tank)	EO	EO	HM46-HM	EO	EO	EO
Rear Brake Ring								TO						
Foot Brake		Special Oil (Refer to Manual)	(Notice 2)					TO (Front brake)						
Tandem Gear Case										TO				
Winch Gear Case											AXO80			
Hammer Mill Device												TO		

---

# Wearcheck



# Что обычно определяют

---

## *Состояние смазочного материала*

- Вязкость
- Кислотность или щелочность
- Деэмульгирующие свойства, воздухоотделение
- Присадки, концентрация

## *Загрязнения*

- Жидкие загрязнения (вода, антифриз, топливо)
- Твердые частицы (отложения, сажа, пыль)
- Металлы износа
- Специфические (биопоражение)





# Анализ

- Отбор пробы
  - При нормальных температурах
  - Должна быть представительной
  - Заполнить бланк
  - Небольшое кол-во (50-100 мл)
- Анализ
  - 2-3 дня
  - Полный отчет



**Неправильный отбор пробы может дать неверные результаты!**

# Что можем тестировать

---

- 4** Моторные масла
- 4** трансмиссионные (автомобильные, промышленные)
- 4** гидравлические
- 4** турбинные
- 4** трансформаторные
- 4** Компрессорные, циркуляционные
- 4** СОЖ



---

***MOL Lubricants Production, Distribution and Service***

***Тел. (495) 514-00-85***  
***e-mail: mollub@mol.hu***

