

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТЦ –  
генеральный конструктор  
ОАО «АМКОДОР» -  
управляющая компания холдинга»

  
\_\_\_\_\_ А.А.Малиновский

« 14 » 06 \_\_\_\_\_ 2023г.

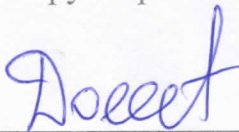
### ИНСТРУКЦИЯ И-10-2-2018

**Рекомендации по выбору горюче-смазочных материалов  
для самоходной техники производства Холдинга «АМКОДОР»**

Дата введения с 01.07.2023

(Версия №9 взамен версии №8 от 15.05.2023)

Зам. директора НТЦ-  
Главный конструктор компонентов машин

  
\_\_\_\_\_ Г.В.Домаш

« 14 » 06 \_\_\_\_\_ 2023г.

## Содержание

Введение .....	3
1 Масла моторные .....	5
2 Масла трансмиссионные .....	11
3 Масла гидравлические .....	17
4 Масла для гидромеханических трансмиссий .....	22
5 Смазки пластичные .....	24
6 Топливо и охлаждающие жидкости .....	29
7 Тормозные жидкости .....	36
8 Примеры записей масел в КД и заказных спецификациях .....	40
9 Заключение .....	45
10 Ссылочные документы .....	46

Подп. и дата		Взам. Инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>И-10-2-2018</b>			
Разраб.	Горошко			<b>Рекомендации по выбору горюче-смазочных материалов для самоходной техники производства Холдинга «АМКОДОР» Инструкция</b>	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Самущенко					2	46
ЗГК	Домаш				ОАО «АМКОДОР» - управляющая компания холдинга»		
Н. контр.	Коваленко						

## Введение

Настоящая инструкция (далее инструкция) содержит рекомендации по выбору горюче-смазочных материалов (ГСМ) для самоходной техники производства Холдинга «АМКОДОР» при её разработке, изготовлении, отгрузке потребителю и в процессе эксплуатации у потребителя. **Представляет собой версию №9 взамен версии №8 от 15.05.2023 года.**

На основе настоящей инструкции необходимые ГСМ вносятся в конструкторскую документацию (КД), в Руководство по эксплуатации (РЭ) и Сервисную книжку (СК), производится первичная заправка ГСМ у изготовителя и периодическая замена в процессе эксплуатации у потребителя.

Дополнительно при выборе ГСМ необходимо соблюдать рекомендации изготовителей комплектующих изделий, отражённые в соответствующих руководствах по эксплуатации и других технических документах на конкретные узлы и комплектующие изделия.

Для техники Холдинга «АМКОДОР» используются следующие горюче-смазочные материалы (ГСМ):

- масла моторные;
- масла трансмиссионные;
- масла для гидромеханических передач;
- масла гидравлические;
- смазки пластичные;
- топлива дизельные;
- охлаждающие жидкости;
- тормозные жидкости

Масла выбираются по качеству в зависимости от требований, предъявляемых к машине или узлу, а по вязкости - в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Перечни рекомендуемых марок ГСМ составлены с учетом наличия ГСМ на основных рынках сбыта техники Холдинга «АМКОДОР», в первую очередь наиболее известных и авторитетных изготовителей, таких как: Нафтан, Газпромнефть, Лукойл, Роснефть, Mobil, Total, Shell, Castrol, Orlen и ряд других.

Так как изготовителей ГСМ в мире большое количество, как гигантов, так и мелких малоизвестных фирм, то в инструкции не представляется возможным указать все допустимые марки ГСМ.

В связи с тем, что фирмы-изготовители ГСМ постоянно совершенствуют и расширяют свои линейки товаров, в таблицах могут содержаться марки ГСМ, выпуск которых прекращен или у которых изменены наименования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

						<b>И-10-2-2018</b>	<b>3</b>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			



**ВНИМАНИЕ!** Допускается использовать и другие марки ГСМ, не указанные в рекомендованных перечнях, но которые соответствуют спецификациям и температуре окружающего воздуха, указанными в настоящей инструкции, с учетом требований и рекомендаций изготовителей комплектующих изделий, которые отражены в соответствующих руководствах по эксплуатации и других технических документах, как на машины в целом, так и на конкретные узлы и комплектующие изделия

В таблице 1 указаны рекомендуемые классы вязкости масел в зависимости от температуры окружающего воздуха.

**Таблица 1 – Рекомендуемые классы вязкости масел в зависимости от температуры окружающего воздуха**

Тип масла	Температура окружающего воздуха, °С								Примечание
	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	
Масло моторное	SAE 0W-30								
	SAE 5W-40								
	SAE 10W-40								
	SAE 15W-40								
	SAE 20W-50								
Масло трансмиссионное	SAE 75W-80								
	SAE 75W-90								
	SAE 75W-140								
	SAE 80W-85								
	SAE 80W-90								
	SAE 85W-90								
	SAE 85W-140								
	SAE 90								
Масло гидравлическое	SAE 140								
	HVLP (Арктика*)								Арктика*- условное наименова- ние группы, от – 40 °С и выше
	ISO VG15								
	ISO VG22								
	ISO VG32								
	ISO VG46								
ISO VG68									
Масло для автоматических коробок передач GM DEXRON ATF	III								
	IID								
	I								

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

**И-10-2-2018**

# 1 Масла моторные

## 1.1 Классификация моторных масел по вязкости по SAE J300

Классификация по SAE J300 подразделяет моторные масла 17 классов от 0W до 60: 8 зимних (0W, 2.5W, 5W, 7.5W, 10W, 15W, 20W, 25W) и 9 летних (2, 5, 7.5, 10, 20, 30, 40, 50, 60) классов вязкости.

Буква W после цифры означает, что масло приспособлено к работе при низкой температуре (Winter - зима).

Для этих масел кроме минимальной вязкости при 100 °С дополнительно даётся температурный предел прокачиваемости масла в холодных условиях. Предельная температура прокачиваемости означает минимальную температуру, при которой насос двигателя в состоянии подавать масло в систему смазки. Это значение температуры можно рассматривать как минимальную температуру, при которой возможен безопасный пуск двигателя.

Маловязкое зимнее масло облегчает холодный пуск двигателя при низкой температуре, но не обеспечивает его смазывание летом, когда температура масла в двигателе превышает 100 °С.

Летнее масло имеет достаточную вязкость, чтобы обеспечить надёжное смазывание при высокой температуре, но оно слишком вязкое при низкой температуре, в результате чего при низкой температуре воздуха затрудняется пуск двигателя. Именно по этим причинам наибольшее распространение сегодня получили всесезонные сорта масел, имеющие меньшую зависимость вязкости от температуры.

Всесезонные масла обозначаются сдвоенным номером xxW-yy, первый из которых указывает максимальные значения динамической вязкости масла при отрицательных температурах и гарантирует пусковые свойства (прокачиваемость масла при низких температурах), а второй определяет вязкость масла при рабочей температуре двигателя (диапазон кинематической вязкости при 100 °С и динамической вязкости при 150 °С). Чем больше разница между двумя цифрами, тем равномернее будут характеристики масла при изменении температуры.

Большинство присутствующих сегодня на рынке моторных масел являются всесезонными, то есть удовлетворяют требованиям по вязкости как при низких, так и при высоких температурах.

## 1.2 Классы качества API для дизельных двигателей

Классификация моторных масел API была создана в 1969 году Американским институтом топлива (American Petroleum Institute - API). Классификацию API называют классификацией по качеству моторных масел.

Данная классификация разделяет моторные масла на:

- масла для дизельных двигателей;
- масла для бензиновых двигателей;
- масла для двухтактных двигателей.

Для каждого из этих видов предусмотрены классы качества, которые описывают определённый набор свойств и качеств автомобильных масел каждого класса.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

**5**

Рассмотрим классификацию моторных масел только для дизельных 4-тактных двигателей.

**Класс API CJ-4** – действует с 1 октября 2006 года.

Данный класс разработан специально для тяжело нагруженных двигателей. Отвечает ключевым требованиям по нормам выбросов NOx и твёрдых частиц для двигателей 2007 года выпуска. На масла API CJ-4 вводятся лимиты по некоторым показателям: зольность меньше чем 1%, сера 0.4%, фосфор 0.12%.

Новая классификация вмещает требования более ранних категорий API CI-4 PLUS, API CI-4, но несёт значительные измененные требования в ответ на потребности новых двигателей, которые отвечают новым экологическим стандартам 2007 года.

**Класс API CI-4 PLUS** – новый эксплуатационный класс моторных масел для дизельных двигателей. По сравнению с API CI-4 повышены требования к удельному содержанию сажи, а также испаряемости и высокотемпературному окислению. При сертификации в данной классификации моторное масло должно тестироваться в семнадцати моторных тестах.

**Класс API CI-4** – класс введён в 2002 году.

Эти моторные масла применяются в современных дизельных двигателях с различными видами впрыска и наддува. Моторное масло, соответствующее данному классу, должно содержать соответствующие моюще-диспергирующие присадки и имеет, в сравнении с классом CH-4, повышенную устойчивость к термическому окислению, а также более высокие диспергирующие свойства. Кроме того, такие масла обеспечивают существенное уменьшение угара моторного масла за счёт снижения летучести и уменьшения испарения при рабочей температуре до 370 °С, под воздействием газов. Усилены также требования относительно холодной прокачиваемости, увеличен ресурс зазоров, допусков и уплотнений мотора за счёт улучшения текучести масла. Класс API CI-4 введён в связи с появлением новых, более жёстких требований по экологии и токсичности выхлопных газов, которые предъявляются к двигателям, выпускаемым с 1 октября 2002 года.

**Класс API CH-4** – действует с 1 декабря 1998 года. Моторные масла данного класса применяются в 4-тактных дизельных двигателях, которые эксплуатируются в высокоскоростных режимах и соответствуют требованиям норм и стандартов по токсичности выхлопных газов, принятых в 1998 году. Масла API CH-4 соответствуют достаточно жёстким требованиям как американских, так и европейских производителей дизельных двигателей. Требования класса специально разработаны для использования в моторах, работающих на высококачественном топливе с удельным содержанием серы до 0.5%. При этом, в отличие от класса API CG-4, ресурс этих моторных масел менее чувствителен к использованию дизельного топлива с содержанием серы более 0.5%, что особенно актуально для стран Южной Америки, Азии, Африки.

Моторные масла API CH-4 соответствуют повышенным требованиям и должны содержать присадки, более эффективно предотвращающие износ клапанов и образование нагара на внутренних поверхностях. Могут применяться как заменители моторных масел API CD, API CE, API CF-4 и API CG-4 в соответствии с рекомендациями производителя двигателя.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

6

**Класс API CG-4** – класс представлен в 1995 году. Моторные масла этого класса рекомендуются для 4-тактных дизельных двигателей автобусов, грузовых машин и тягачей магистрального и немагистрального типа, которые эксплуатируются в режимах повышенных нагрузок, а также высокоскоростных режимах. Моторное масло API CG-4 подходит для двигателей, в которых используется высококачественное топливо с удельным содержанием серы не более 0.05%, а также в моторах, для которых не выдвигается особых требований к качеству топлива (удельное содержание серы может достигать 0.5%).

Моторные масла, сертифицированные по классу API CG-4, должны более эффективно предотвращать износ внутренних деталей двигателя, образование нагара на внутренних поверхностях и поршнях, окисление, пенообразование, образование сажи (эти свойства особенно нужны для двигателей современных магистральных автобусов и тягачей). Класс API CG-4 создан в связи с утверждением в США новых требований и стандартов по экологии и токсичности выхлопных газов (редакция 1994 года). Моторные масла этого класса могут применяться в двигателях, для которых рекомендуются классы API CD, API CE и API CF-4.

Основной недостаток, ограничивающий массовое использование масел данного класса, например, в восточной Европе и Азии, это существенная зависимость ресурса масла от качества используемого топлива.

**Класс API CF-4** – моторные масла для использования в 4-тактных дизельных моторах, начиная с 1990 года выпуска. Моторные масла данного класса могут использоваться в 4-тактных дизельных двигателях, условия эксплуатации которых связаны с высокоскоростными режимами. Для таких условий требования к качеству масел превышают возможности класса CE, поэтому моторные масла CF-4 могут использоваться вместо масел класса CE (при наличии соответствующих рекомендаций производителя двигателя).

Масла API CF-4 должны содержать соответствующие присадки, которые обеспечивают снижение угара масла, а также защиту от нагара в поршневой группе. Основное предназначение моторных масел данного класса – применение в дизельных двигателях сверхмощных тягачей и других автомобилей, которые используются для дальних поездок по автомагистралям.

**Класс API CF** – моторные масла для дизельных двигателей с непрямым впрыском. Классы введены начиная с 1990 и по 1994 года. Цифра через дефис означает двух- или четырёхтактный двигатель. Класс CF описывает моторные масла, рекомендованные к применению в дизельных двигателях с непрямым впрыском, а также других видах дизельных двигателей, которые работают на топливе различного качества, в том числе и с повышенным содержанием серы (например, больше 0.5% от общей массы).

Моторные масла, сертифицированные по классу CF, содержат присадки, способствующие более эффективному предотвращению отложений на поршне, износа и коррозии медных (с содержанием меди) подшипников, что имеет большое значение для двигателей этих видов, и могут прокачиваться обычным способом.

Моторные масла этого класса могут использоваться там, где рекомендуется класс качества CD.

Инв. № подл.	Подп. и Дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и Дата	Подп. и Дата

<b>И-10-2-2018</b>					7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



**ВНИМАНИЕ! Классы API CE, CD и другие более низкого уровня устарели и не поддерживаются!**

Если спецификация имеет двойное обозначение, например API CI-4/SL, то это значит, что масло может использоваться для дизельных и бензиновых двигателей.

Моторные масла более высокого класса качества могут использоваться для замены масел более низкого класса в соответствии с рекомендациями производителя двигателя.

Существует европейский аналог классификации моторных масел – ACEA, но его не рассматриваем, так как классификация по API наиболее широко применяется в мире.

В таблице 2 приведены рекомендуемые классы масел по API для дизелей, применяемых в Холдинге «АМКОДОР».

**Таблица 2 – Рекомендуемые классы масел по API для дизелей, применяемых в Холдинге «АМКОДОР»**

Семейства дизелей, модели	Спецификация по API	Примечание
Д-243; Д-245; Д-260; Д-243S2; Д-245S2; Д-260S2; Д-262S2; Д-260S3A	API CF-4 и выше	Уточнять в руководстве по эксплуатации на двигатель
ЯМЗ-238НД5; ЯМЗ-7601	API CF-4 и выше	
ЯМЗ-5340; ЯМЗ-536; ЯМЗ-6565; ЯМЗ-6567	API CI-4 и выше	
CUMMINS 6BT5AA 5.9; QSL 8.9	API CH-4 и выше	
DEUTZ B/FL/BM2011	API CH-4 и выше	
DEUTZ TCD 2012/2013	API CI-4 и выше	
Yanmar 4TNV98T-SABS	API CF-4 и выше	
Perkins 404D-22T	API CH-4 и выше	
Perkins 1206T-E70TF	API CJ-4	
Weichai WP2.3N, WP4, WP6, WP7	API CH-4 и выше	

В таблице 3 приведены рекомендуемые марки моторных масел для техники Холдинга «АМКОДОР».

Подп. и дата

Взам. Инв. № дубл.

Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

**И-10-2-2018**

8

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

**Таблица 3 – Рекомендуемые марки моторных масел**

Вязкость	Спецификация	Марка масла	Рекомендации изготовителей
<b>SAE 5W-40</b>	API CF-4/SG	Gazpromneft Diesel Extra SAE 5W-40	
	API CI-4/SL	Gazpromneft Diesel Premium SAE 5W-40	
	API CI-4/SL	Gazpromneft G-Profi MSI SAE 5W-40	
	API CI-4/SL	Лукойл Авангард Ультра SAE 5W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4/SJ	Rosneft Revolux D3 5W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4/SM	ORLEN OIL Platinum Ultor Max SAE 5W-40	ММЗ
	API CJ-4/SM	TOTAL RUBIA WORKS 1700 5W-40	
	API CJ-4/SM	MOL Dynamic Arctic 5W-40	
<b>SAE 10W-40</b>	API CF-4	Нафтан Д3 SAE 10W-40	ММЗ
	API CF-4/SG	AMINOL ADVANCE AC6 10W40	
	API CF-4/SG	TAIF LARGO 10W-40	
	API CF-4/SG	Лукойл Авангард SAE 10W-40	ММЗ
	API CI-4/SL	Лукойл Авангард Ультра SAE 10W-40	ЯМЗ-5340
	API CF-4/SG	Gazpromneft Diesel Extra SAE 10W-40	
	API CF-4/SG	Gazpromneft G-Profi MSF SAE 10W-40	
	API CH-4/SL	Gazpromneft G-Profi MSH SAE 10W-40	
	API CI-4/SL	Gazpromneft Diesel Premium SAE 10W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4	Нафтан Дизель Ультра Л 10W-40	
	API CI-4/SL	Gazpromneft G-Profi MSI SAE 10W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4/SL	Rosneft Diesel 3 10W-40	
	API CI-4/SL	Rosneft Revolux D3 10W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4	ORLEN OIL Platinum Ultor Progress 10W-40	ММЗ
	API CI-4/SL	ALPINE Turbo Super SAE 10W-40	ММЗ
	API CI-4/SL	Mobil Delvac MX Extra 10W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4/SL	BP Vanellus Multi A 10W-40	
	API CI-4	Shell Rimula R6 LM 10W-40	
	API CI-4	TAIF INTRA 10W-40	
	API CI-4	TAIF INTRA LL 10W-40	
	API CI-4	TAIF TIRATA 10W-40	
	API CI-4/SL	MOL Farm Protect 10W-40	
	API CI-4/SL	MOL Dynamic Transit 10W-40	
API CI-4/SL	Нефтехим SAE 10W-40		
API CI-4/SL	TOTAL RUBIA POLYTRAFIC 10W-40		
API CJ-4/SM	TOTAL RUBIA WORKS 2000 10W-40		
<b>SAE 15W-40</b>	API CF-4	Нафтан Д3 SAE 15W-40	ММЗ
	API CF-4/SG	AMINOL ADVANCE AC5 15W40	
	API CF-4/SG	Лукойл Авангард SAE 15W-40	
	API CI-4/SL	Лукойл Авангард Ультра SAE 15W-40	ЯМЗ-5340
	API CF-4/SG	TAIF LARGO 15W-40	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**И-10-2-2018**

9

	API CF-4/SG	Нефтехим SAE 15W-40	
	API CF-4/SG	Gazpromneft Diesel Extra SAE 15W-40	
	API CF-4/SG	Gazpromneft G-Profi MSF SAE 15W-40	
	API CH-4/SL	Gazpromneft G-Profi MSH SAE 15W-40	
	API CI-4/SL	Gazpromneft G-Profi MSI SAE 15W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4/SL	Gazpromneft Diesel Premium 15W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4	Нафтан Дизель Ультра Л 15W-40	
	API CI-4/SJ	Rosneft Diesel 3 15W-40	
	API CI-4/SL	Rosneft Revolux D3 15W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4/SL	MOL Farm Protect 15W-40	
	API CI-4/SL	MOL Dynamic Transit 15W-40	
	API CJ-4/SM	ORLEN OIL Platinum Ultor Futuro 15W-40	ММЗ
	API CI-4 Plus/SL	Hessol Turbo Diesel SAE 15W-40	ММЗ
	API CF-4/SJ	ALPINE RST Super SAE 15W-40	ММЗ
	API CI-4/SL	ALPINE Turbo SAE 15W-40	ММЗ
	API CI-4/SL	Mobil Delvac MX 15W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4/SL	BP Vanellus Multi A 15W-40	
	API CI-4	TAIF INTRA 15W-40	
	API CI-4	TAIF INTRA LL 15W-40	
	API CJ-4	Shell Rimula R4L 15W-40	ЯМЗ-5340
	API CI-4/SL	TOTAL RUBIA TIR 7400 15W-40	
	API CI-4/SL	TOTAL RUBIA WORKS 1000 15W-40	
<b>SAE 20W-50</b>	API CF-4	Нафтан ДЗ SAE 20W-50	ММЗ
	API CF-4/SG	Gazpromneft Diesel Extra SAE 20W-50	
	API CI-4	Mobil Delvac MX 20W-50	
	API CH-4	Shell Rimula R3 X 20W-50	
	API CH-4/SJ	MOL Dynamic Transit 20W-50	
	API CH-4	TOTAL RUBIA FLEET HD 500 20W-50	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

10

## 2 Масла трансмиссионные

### 2.1 Классы качества API для трансмиссионных масел

По системе API GL масла (Gear Lubricant – смазочное масло для зубчатых передач) подразделяются на классы качеств. Основными признаками классификации являются конструкция и условия работы передачи, дополнительными признаками – содержание противоизносных и противозадирных присадок.

Классификация описана в документе API "Обозначение эксплуатационных смазочных масел для коробок передач ручного управления и для мостов. Публикация API 1560, февраль 1976 г. (API Publication 1560, Lubricant Service Designation for Automotive Manual Transmissions and Axles, February 1976).

Классы качества по API следующие:

**API GL-1, API GL-2, API GL-3, API GL-4, API GL-5.**



**ВНИМАНИЕ! Спецификации API GL-1, API GL-2 и API GL-3 устаревшие и не поддерживаются!**

Спецификации API GL-1, API GL-2 и API GL-3, как устаревшие, не рассматриваем.

#### **API GL-4. Масла для передач, работающих в условиях разной тяжести – от лёгких до тяжёлых.**

Содержат 4% эффективных противозадирных присадок. Предназначены для конусных и гипоидных передач, имеющих малое смещение осей, для коробок передач грузовых автомобилей, для агрегатов ведущего моста. Масла API GL-4 предназначены для несинхронизированных коробок передач Североамериканских грузовых автомобилей, тягачей и автобусов (коммерческих автомобилей), для главных и других передач всех автотранспортных средств. В настоящее время эти масла являются основными и для синхронизированных передач, особенно в Европе. В таком случае на этикетке или в листе данных масла должны быть надписи о таком предназначении и подтверждение о соответствии требованиям производителей машин. Обычно содержит 50% присадок, применяемых для масел API GL-5;

#### **API GL-5. Масла для наиболее загруженных передач, работающих в суровых условиях.**

Содержат до 6.5% эффективных противозадирных и других многофункциональных присадок. Основное предназначение – для гипоидных передач, имеющих значительное смещение осей.

Применяются как универсальные масла для всех других агрегатов механической трансмиссии (кроме коробки передач).

Для синхронизированной механической коробки передач применяются только масла, имеющие специальное подтверждение о соответствии требованиям производителей машин. Могут применяться для дифференциала повышенного трения, если соответствуют требованиям спецификаций MIL-L-2105D (в США) или ZF TE-ML-05 (в Европе). Тогда обозначение класса имеет дополнительные знаки, например API GL-5LS (limited slip – повышенного трения).

Инв. № подл.	Подп. и Дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

**11**



**Внимание!** Масла по спецификации API GL-4/GL-5 являются универсальными и соответствуют требованиям классов API GL-4 и GL-5, что позволяет использовать их вместо трансмиссионных масел уровня API GL-4 и масел для гипоидных мостов уровня API GL-5

Новые классы API:

**- API MT-1. Масла для высоконагруженных агрегатов.**

Предназначены для несинхронизированных механических коробок передач мощных коммерческих автомобилей (тягачей и автобусов). Эквивалентны маслам API GL-5, но обладают повышенной термической стабильностью;

**- API PG-2. Масла для передач ведущих мостов мощных коммерческих автомобилей (тягачей и автобусов) и мобильной техники.**

Эквивалентны маслам API GL-5, но обладают повышенной термической стабильностью и улучшенной совместимостью с эластомерами.

Кроме классификации по API часто используется спецификация армии США, которая приведена в таблице 4.

**Таблица 4 - Спецификация армии США**

Спецификация	Описание
MIL-L 2105A	Технические условия на смазочные материалы для коробок передач автомобилей, примерно соответствуют API GL-4
MIL-L 2105B	Наиболее употребляемые в настоящее время технические условия на трансмиссионные масла для гипоидных передач, примерно соответствуют API GL-5
MIL-L 2105C	Технические условия для всесезонных трансмиссионных масел классов вязкости 75W, 80W-90, 85W-140. Они превосходят спецификацию MIL-L 2105B и соответствуют API GL-5
MIL-L 2105D	Технические условия для всесезонных масел GL-5
MIL-PRF 2105E	То же, что MIL-L 2105D плюс требования MT-1

**2.2 Классификация трансмиссионных масел по вязкости по SAE J306**

Международная классификация по вязкости SAE J306 делит масла на 9 классов: 4 класса с индексом W – зимних и 5 классов – летних. Если масло всесезонное, то у него двойная маркировка.

Классификация по вязкости по SAE J306 приведена в таблице 5.

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. Инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

**Таблица 5 – Классификация трансмиссионных масел по вязкости по SAE J306**

Класс вязкости	Применение в зависимости от климатической зоны или времени года
<b>Зимние масла</b>	
SAE 70W	Специальное масло для северных стран, температура окружающей среды от -55 °С
SAE 75W	Температура окружающей среды от -40 °С
SAE 80W	Температура окружающей среды от -26 °С
SAE 85W	Температура окружающей среды от -12 °С
<b>Летние масла</b>	
SAE 80	Летнее масло
SAE 85	Летнее масло
SAE 90	Летнее масло
SAE 140	Летнее масло для специального применения
SAE 250	Летнее масло для специального применения
<b>Всесезонные масла</b>	
SAE 75W-80	Температура окружающей среды от -40 °С до +35 °С
SAE 75W-90	Температура окружающей среды от -40 °С до +35 °С
SAE 75W-140	Температура окружающей среды от -40 °С до +45 °С и выше
SAE 80W-85	Температура окружающей среды от -26 °С до +35 °С
SAE 80W-90	Температура окружающей среды от -26 °С до +35 °С
SAE 85W-90	Температура окружающей среды от -12 °С до +45 °С
SAE 85W-140	Температура окружающей среды от -12 °С до +45 °С и выше

В таблице 6 приведены рекомендации по применению трансмиссионных масел для техники Холдинга «АМКОДОР». В таблице 7 приведены рекомендуемые марки трансмиссионных масел.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					<b>И-10-2-2018</b>	<b>13</b>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

**Таблица 6 – Рекомендации по применению трансмиссионных масел в технике Холдинга «АМКОДОР»**

Узел	Спецификация	Примечание
Редукторы отбора мощности, редукторы раздаточные	API GL-4; API GL-5	
Редукторы планетарные бортовые гусеничных приводов, редукторы планетарные поворотных платформ экскаваторов, поворотные механизмы манипуляторов	API GL-5	Уточнять в заводском руководстве на данный узел
Мосты ведущие серий 342.05.000, 20Н, 25Н	API GL-4	
Мосты ведущие серий 10Н,15Н,15У	API GL-5LS	
Мосты ведущие SKB Drive Tech	API GL-5	Уточнять в заводском руководстве на данный узел
Мосты ведущие Carraro, Dana, ZF	API GL-5LS	
Мосты ведущие тандемные NAF	API GL-5LS (мост в сборе); API GL-5LS (главная передача); API GL-4, API GL-5, API GL-5LS (балансиры и колесные планетарные передачи)	
Мосты ведущие серии 30Т	API GL-4	
Мосты ведущие Luoyang Chinuo, Shandong Yunyu Machinery Group Co., Ltd	API GL-5LS	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**И-10-2-2018**

**Таблица 7 – Рекомендуемые марки трансмиссионных масел**

Вязкость	Спецификация	Марка масла	Примечание
<b>SAE 75W-90</b>	API GL-4	Лукойл трансмиссионное TM4 SAE 75W-90	
	API GL-4	Rosneft Kinetic MT 75W-90	
	API GL-4	TOTAL TRANSMISSION XI 75W-90	
	API GL-4	TAIF SHIFT GL-4 75W-90	
	API GL-4	MOL Hykomol Syntrans V 75W-90	
	API GL-4/GL-5	MOL Hykomol Synt 75W-90	
	API GL-4/GL-5	TAIF SHIFT GL-4/GL-5 75W-90	
	API GL-4/GL-5	TAIF SHIFT GL-4/GL-5 PAO 75W-90	
	API GL-4/GL-5	Shell Spirax S4 AT 75W-90	
	API GL-4/ GL-5LS	MANNOL Extra Getriebeoel 75W-90 GL-4/GL-5LS	
	API GL-5	Rosneft Kinetic Hypoid 75W-90	
	API GL-5	Лукойл трансмиссионное TM5 SAE 75W-90	
	API GL-5	TOTAL TRANSMISSION DUAL 9FE 75W-90	
	API GL-5	TOTAL TRANSMISSION TX 75W-90	
	API GL-5LS	Mobil 1 Syn Gear Lube LS 75W-90	
	API GL-5LS	Mobilube SHC LS 75W-90	
API GL-5LS	Ravenol LS 75W-90		
<b>SAE 80W-90</b>	API GL-4	Rosneft Kinetic MT 80W-90	
	API GL-4	Лукойл трансмиссионное TM4 SAE 80W-90	
	API GL-4	AMINOL TRANSMISSION TN1 80W90	
	API GL-4	TAIF SHIFT GL-4 80W-90	
	API GL-4	MOL Hykomol 80W-90	
	API GL-4	Mobilube GX 80W-90	
	API GL-4	Castrol Manual GL-4 80W-90	
	API GL-4/GL-5	Gazpromneft G-Truck GL-4/GL-5 80W-90	
	API GL-4/GL-5	Нефтехим 80W-90	
	API GL-4/GL-5	Rosneft Kinetic UN 80W-90	
	API GL-5	Rosneft Kinetic Hypoid 80W-90	
	API GL-5	AMINOL TRANSMISSION TN3 80W90	
	API GL-5	Лукойл трансмиссионное TM5 SAE 80W-90	
	API GL-5	BELAZ G-Profi Trans 80W-90	
API GL-5	Gazpromneft G-Truck		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**И-10-2-2018**

		GL-5 80W-90	
	API GL-5	Mobilube HD 80W-90	
	API GL-5	Castrol Axle GL-5 80W-90	
	API GL-5	Shell Spirax S2 A 80W-90	
	API GL-5	TOTAL TRANSMISSION AXLE 7 80W-90	
	API GL-5LS	Gazpromneft G-Truck LS 80W-90	
	API GL-5LS	Mobilube HD LS 80W-90	
	API GL-5LS	Shell Spirax S3 ALS 80W-90	
	API GL-5LS	TOTAL DYNATRANS DA 80W-90	
	API GL-5LS	TOTAL TP TRANS 80W-90	
<b>SAE 85W-90</b>	API GL-5	Rosneft Kinetic Hypoid 85W-90	
	API GL-5	MOL Hykomol K 85W-90	
	API GL-5LS	MOL Hykomol LS 85W-90	
	API GL-5LS	Esso Gear oil LSA 85W-90	
	API GL-5LS	Mobilube LS 85W-90	
<b>SAE 90</b>	API GL-5LS	MOL Hykomol LS 90	
	API GL-5LS	FUCHS TITAN GEAR LS 90	
	API GL-5LS	Castrol Axle Z Limited Slip 90	
	API GL-5LS	Shell Spirax S2 ALS 90	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

16

### 3 Масла гидравлические

#### 3.1 Классификация гидравлических масел по вязкости по ISO 3448

В соответствии с ISO 3448 гидравлические масла делятся на классы, приведённые в таблице 8.

**Таблица 8 – Классы вязкости по ISO 3448**

Класс вязкости	Кинематическая вязкость, сСт при 40 °С	
	Минимальная	Максимальная
ISO VG 2	1.98	2.42
ISO VG 3	2.88	3.52
ISO VG 5	4.14	5.06
ISO VG 7	6.12	7.48
ISO VG 10	9.00	11.00
ISO VG 15	13.5	16.5
ISO VG 22	19.8	24.2
ISO VG 32	28.8	35.2
ISO VG 46	41.4	50.6
ISO VG 68	61.2	74.8

Индекс вязкости (VI) – это относительная величина, показывающая степень изменения вязкости масла в зависимости от температуры в градусах Цельсия и определяющая пологость кривой кинематической вязкости от температуры. Чем выше численное значение индекса вязкости, тем меньше вязкость масла зависит от температуры.

Оценка индекса вязкости основана на сравнении эталонов. За эталоны принимают два масла: одно с очень пологой характеристикой, а другое – с очень крутой. У первого масла степень изменения вязкости условно принимают за 100, у второго – за 0. Сравнивая характеристику зависимости кинематической вязкости от температуры исследуемого масла с кривыми изменения вязкости у эталонных масел, расчётным путём по специальным формулам определяют индекс вязкости (VI).

Масло с более высоким индексом вязкости имеет лучшую текучесть при низкой температуре (холодный пуск) и более высокую вязкость при рабочей температуре. Высокий индекс вязкости необходим для всесезонных масел.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3.2 Классификация гидравлических масел по свойствам по ISO 6743-4 и DIN 51524

Классификация гидравлических масел по свойствам по ISO и DIN приведена в таблице 9.

**Таблица 9 – Классификация гидравлических масел по ISO и DIN**

ISO 6743-4	DIN 51524	Описание масла	Свойства
HH	H	Минеральные масла без присадок	Применяется в оборудовании, которое не предъявляет особых требований к маслу
HL	HL, DIN 51524-1	Минеральное масло H с ингибиторами коррозии и антиокислительными присадками	Антикоррозийные свойства, увеличенный срок службы по сравнению с H
HM	HLP, DIN 51524-2	Минеральное масло HL с ингибиторами коррозии и противоизносными присадками	Антикоррозийные и противоизносные свойства, увеличенный срок службы, высокая фильтруемость
HV	HVLP, DIN 51524-3	Минеральное масло HLP с улучшенными вязкостно-температурными свойствами	HLP + загуститель, применяется в широком диапазоне температур
		Синтетическое масло с высоким индексом вязкости (VI >300)	Улучшенные низкотемпературные свойства

Для гидросистем мобильных машин в Холдинге «АМКОДОР» рекомендуются масла, соответствующие HVLP по DIN 51524-3 или HV по ISO 6743-4, – масла, содержащие присадки против коррозии, окисления и износа, а также присадки, улучшающие индекс вязкости (индекс вязкости >140, давление >100 бар).

### 3.3 Классификация гидравлических масел по чистоте по ГОСТ 17216 и ISO 4406

В ходе эксплуатации гидравлические жидкости накапливают в себе все больше воды и твердых примесей. Воздействие посторонних компонентов со временем приводит к тому, что масла теряют положительные свойства и должны быть заменены новыми.

В некоторых случаях отказы оборудования вызваны не естественным старением, а заливкой рабочей жидкости не надлежащей чистоты. Для оценки класса чистоты масла используются специальные стандарты. На территории Таможенного Союза – это ГОСТ 17216. В Европе действует международный стандарт ISO 4406.

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. Инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата.

Оба стандарта позволяют присвоить чистоте используемой жидкости некоторый класс в зависимости от размера и числа частиц загрязнителя. Чем меньше класс, тем выше чистота.

Так как данные стандарты используют неодинаковые обозначения, то необходимо пользоваться Таблицей 10 соответствия стандартов классов чистоты, которая приведена ниже.

Таблица 10 - Соответствие классов чистоты гидравлических масел по ГОСТ 17216 и ISO 4406

<b>ГОСТ 17216 (класс чистоты)</b>	<b>ISO 4406 (ISO cleanliness code)</b>
7 класс	14/12/9
8 класс	15/13/10
9 класс	16/14/11
10 класс	17/15/12
11 класс	18/16/13
12 класс	19/17/14
13 класс	20/18/15
14 класс	21/19/16
15 класс	22/20/17
16 класс	23/21/18



**Внимание! При заливке в гидравлический бак чистота рабочей жидкости должна быть не ниже 12 класса по ГОСТ 17216.**

**Запрашивайте данную информацию у поставщика гидравлического масла!**

Рекомендуемые марки гидравлических масел для техники Холдинга «АМКОДОР» приведены в таблице 11.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**И-10-2-2018**

**Таблица 11 – Рекомендуемые марки гидравлических масел**

Спецификация по DIN 51524-3 и класс вязкости по ISO 3448	Марка масла	Примечание
<b>HVLP (Арктика)</b>	Gazpromneft Hydraulic HVLP-10	Условное наименование группы, - 40 °С и выше
	Belaz G-Profi Hydraulic Winter HVLP-32	
	ORLEN Hydrol Arctic L-HV 32	
	Лукойл Гейзер Поляр	
	Rosneft Gidrotec LT	
	MOL Hydro Arctic 32	
<b>HVLP 15</b>	Gazpromneft Hydraulic HVLP-15	
	Rosneft Gidrotec HVLP 15	
	Mobil DTE 10 Excel 15	
	MOL Hydro HV 15	
	British Petroleum Bartran HV 15	
	Shell Tellus S2 V 15	
	TOTAL EQUIVIS ZS 15	
<b>HVLP 22</b>	Gazpromneft Hydraulic HVLP-22	
	Gazpromneft G-Special Hydraulic HVLP-22	
	Rosneft Gidrotec HVLP 22	
	Лукойл Гейзер ЛТ 22	
	Mobil DTE 10 Excel 22	
	Нефтехим HVLP 22	
	TAIF STREAM 22	
	MOL Hydro HV 22	
	British Petroleum Bartran HV 22	
	Castrol Hyspin AWH-M 22	
	Shell Tellus S2 V 22	
	TOTAL EQUIVIS ZS 22	
<b>HVLP 32</b>	Gazpromneft Hydraulic HVLP-32	
	Gazpromneft G-Special Hydraulic HVLP-32	
	Rosneft Gidrotec HVLP 32	
	Rosneft Gidrotec OE HVLP 32	
	Лукойл Гейзер ЛТ 32	
	Mobil DTE 10 Excel 32	
	Нефтехим HVLP 32	
	TAIF STREAM 32	
	MOL Hydro HVLP 32	
	AMINOL INDUSTRIAL HYDRAULIC HVLP 32	
	British Petroleum Bartran HV 32	
	TOTAL EQUIVIS ZS 32	
	Shell Tellus S2 V 32	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**И-10-2-2018**

<b>HVLP 46</b>	Gazpromneft Hydraulic HVLP-46	
	Gazpromneft G-Special Hydraulic HVLP-46	
	Rosneft Hidrotec HVLP 46	
	Лукойл Гейзер ЛТ 46	
	Mobil DTE 10 Excel 46	
	Нефтехим HVLP 46	
	TAIF STREAM 46	
	MOL Hydro HVLP 46	
	AMINOL INDUSTRIAL HYDRAULIC HVLP 46	
	British Petroleum Bartran HV 46	
	Castrol Hyspin AWH-M 46	
	TOTAL EQUIVIS ZS 46	
	Shell Tellus S2 V 46	
<b>HVLP 68</b>	Gazpromneft Hydraulic HVLP-68	
	Лукойл Гейзер ЛТ 68	
	Mobil DTE 10 Excel 68	
	TAIF STREAM 68	
	MOL Hydro HV 68	
	British Petroleum Bartran HV 68	
	Castrol Hyspin AWH-M 68	
	TOTAL EQUIVIS ZS 68	
Shell Tellus S2 V 68		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

21

#### 4 Масла для гидромеханических трансмиссий

К маслам для гидромеханических и автоматических коробок передач (трансмиссий) предъявляются гораздо более высокие требования к вязкостным, антифрикционным, противоизносным и антиокислительным свойствам, чем к смазочным средствам, применяемым в других агрегатах. Поскольку гидромеханические трансмиссии включают в себя несколько совершенно разнородных, с точки зрения скоростных и нагрузочных характеристик, узлов – гидротрансформатор, шестерённую коробку передач, сложную систему гидравлической автоматики и управления, в связи с этим перечень функций масла в такой трансмиссии довольно обширен, включая смазку и охлаждение трущихся узлов, передачу крутящих моментов, передачу давления в гидравлической части и др.

Динамические нагрузки в гидромеханической передаче, как правило, ниже, чем в обычных коробках передач из-за отсутствия жёсткой связи трансмиссии и двигателя. Зато температурный режим – гораздо более жёсткий. Повышенная температура масла может вызвать окисление самого масла, интенсивную коррозию металлов и снижение КПД.

Для обеспечения высокого КПД гидротрансформатора необходимо использовать маловязкое масло.

На сегодняшний день существует ряд основных спецификаций масел для гидромеханических и автоматических трансмиссий. Это спецификации компаний General Motors Corporation (GM), Ford, Caterpillar, Vickers Mobile Hydraulics, ZF TE ML и др.

General Motors Corporation уже давно разрабатывает отдельные спецификации для автоматических трансмиссионных жидкостей (Automatic Transmission Fluids – ATF). Наиболее широко используются для мобильной техники используются следующие спецификации General Motors Corporation:

- **ATF тип «А» или Dexron I.**

Ранняя классификация компании GM, разработанная в послевоенный период совместно с американским военным бронетанковым исследовательским центром Armour Research. Жидкостям для ATF, выполнившим данные требования, присваивались квалификационные номера AQ (Armour Qualification No.). Буква «А» происходит от названия этой квалификационной системы. В странах СНГ выпускается масло марки «А», соответствующее данной спецификации;

- **Dexron B** (General Motors 6032 M) – действующие на сегодняшний день спецификации GM;

- **Dexron II** (General Motors 6137 M) или Dexron IID (General Motors D-22818), более ужесточённый ряд требований к жидкостям, как правило на минеральной основе, для ATF в целях защиты окружающей среды, запрещающий использование спермацетового масла в качестве присадки;

- **Dexron III** (General Motors E -25367), спецификация на жидкости, в том числе на синтетической основе, для ATF GM, выпущенных после 1 января 1993 года.

Характерны более высокие противоизносные свойства и увеличенные сроки службы;


Инв. № подл.	Подп. и Дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и Дата

- **Dexron III**, новейшая спецификация на жидкости для ATF на синтетической, реже минеральной основе, более высокая термическая и окислительная стабильность, улучшенные фрикционные характеристики.

Кроме спецификаций GM, в Холдинге «АМКОДОР» разрешается использовать масла согласно списку смазочных материалов ZF TE ML03D фирмы Zahnradfabrik.

В таблице 12 приведен перечень рекомендуемых масел для ГМП.

**Таблица 12 – Рекомендуемые марки масел для ГМП**

Спецификация	Марка	Температура
<b>Dexron I ATF</b>	Роснефть Масло марки А *)	-20 °С и выше
	АКСО Масло гидравлическое марки А	
	Газпромнефть Марка «А»	
	ЛУКОЙЛ Марка А	
	Нефтехим Марка А	
	AMINOL INDUSTRIAL HYDRAULIC Marka “А”	
<b>Dexron IID ATF</b>	Rosneft Kinetic ATF IID	-40 °С и выше
	Gazpromneft G-Box ATF DX II	
	TAIF SHIFT ATF DX II	
	MOL ATF	
	AMINOL TRANSMISSION ATF II	
	Mobil ATF 220	
	Shell Spirax S2 ATF AX	
	TOTAL FLUIDE ATX	
TOTAL FLUIDE IID		
--	Масло МГТ ТУ 38.1011103-87 **)	
	Газпромнефть МГТ 0W-20 ***)	
<b>Dexron III ATF</b>	Rosneft Kinetic ATF III	
	Mobil ATF 320	
	<p>*) – допустимая температура окружающей среды до -15° С                  **) – Масла серии МГТ рекомендованы для отечественной техники, эксплуатирующейся в условиях низких температур.                  ***) - Масло Газпромнефть МГТ 0W-20 не допускается использовать в качестве моторного масла.</p>	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

## 5 Смазки пластичные

### 5.1 Общая характеристика пластичных смазок

Пластичные смазки, как правило, изготовлены путём загущения базового масла различными типами загустителей. Для придания смазкам необходимых функциональных свойств в них добавляют те или иные присадки и/или наполнители, т.е. смазка состоит из базового масла (80%-90%), загустителей и присадок.

#### Базовое масло

Может использоваться как минеральное, так и синтетическое масло. Базовое масло в совокупности с загустителями определяют пластические свойства смазки.

#### Типы загустителей:

- мыла (соли высших карбоновых кислот). В зависимости от катиона мыла их разделяют на литиевые, кальциевые, алюминиевые, натриевые и др.;
- комплексные мыла на основе солей разных кислот одного катиона;
- неорганический загуститель (например, бентонитовая глина);
- синтетический загуститель (например, политетрафторэтилен).

#### Присадки

В пластичные смазки присадки добавляют для придания им заданных свойств. Кроме присадок, характерных для масел, в пластичную смазку могут добавлять твердые добавки, такие как дисульфид молибдена ( $\text{MoS}_2$ ) и графит.

#### Смазывающие свойства

Смазывающие свойства пластичной смазки и ее способность нести нагрузку зависят как от вязкости базового масла, так и поведения загустителей в предельных условиях смазывания и их совместной способности образовывать масляную пленку. Противоизносные и противозадирные качества смазки определяют на основании испытаний на специальном стендовом оборудовании.

**Температура каплепадения** – температура, при которой смазка из пластичного состояния переходит в жидкое, из отверстия при стандартных условиях испытания появляется первая капля.

#### Водостойкость

Характеризует способность смазки сохраняться в подшипнике под воздействием водной струи. Определяется количеством вымытой смазки (в процентах от исходной).

### 5.2 Классификация пластичных смазок по NLGI

**NLGI** – National Lubricating Grease Institute (Американский национальный институт пластичных смазок).

Первый параметр, которым оперирует одноименная классификация, это консистенция смазки или степень её густоты.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

И-10-2-2018

24

Существует девять категорий от 000 до 6:

- категории 000 и 00 являются полужидкими смазками, используемыми в качестве альтернативы маслам в механизмах и централизованных системах смазки с малым сечением подающих каналов (например, в двигателях современных грузовиков);

- 0 и 1 категории для применения в главных централизованных системах смазки (например, промышленное оборудование, грузовые автомобили, спецтехника);

- категории 2 и 3 используются в основном для смазки подшипников. Категория 2 наиболее распространена среди пластичных смазок для мобильной техники;

- категории 4, 5 и 6 представляют исключительно густые смазки и используются редко.

Классификация пластичных смазок по категориям NLGI приведена в таблице 13.

**Таблица 13 – Классификация пластичных смазок по классам NLGI**

Категория NLGI	Число пенетрации (0.1 мм)	Консистенция	Область применения
000	445-475	очень жидкая	закрытые зубчатые передачи
00	400-430	жидкая	
0	355-385	полужидкая	системы централизованной смазки
1	310-340	очень мягкая	
2	265-295	мягкая	шариковые и роликовые подшипники; подшипники скольжения
3	220-250	полутвердая	высокоскоростные подшипники
4	175-205	твердая	
5	130-160	очень твердая	открытые зубчатые передачи
6	85-115	особо твердая	

### 5.3 Классификация пластичных смазок по DIN 51502

Немецкий стандарт DIN 51502, которым руководствуются производители большинства европейских стран, установил обозначение пластичных смазок путем применения классификации NLGI и специальных буквенных обозначений.

Стандарт DIN 51502 классифицирует пластичные смазки по назначению, типу базового масла, набору присадок, входящих в состав смазки, диапазона рабочих температур и стойкости к вымыванию.

Классификация пластичных смазок по DIN приведена в таблице 14, а верхний предел рабочих температур приведен в таблице 15.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>И-10-2-2018</b>	<b>25</b>

**Таблица 14 – Классификация пластичных смазок по DIN 51502 по назначению**

Код	Назначение пластичной смазки
К	Для подшипников качения и скольжения, плоскостей скольжения по DIN 51825
G	Для закрытых передач по DIN 51826
OG	Для открытых передач
M	Для подшипников скольжения и уплотнений
	Синтетические базовые масла Примечание – Минеральное базовое масло в маркировке не отражается
E	Полиэфирное базовое масло
FK	Фторуглеродное базовое масло
HC	Синтетическое углеводородное базовое масло
PH	Базовое масло на основе эфиров фосфорной кислоты
PG	Полигликолевое базовое масло
SI	Силиконовое базовое масло
X	Другие типы базовых масел
	Присадки
P	Противозадирные присадки EP
F	Твердые наполнители (графит, дисульфид молибдена и т.п.)

**Таблица 15 – Верхний предел рабочих температур и стойкость к вымыванию водой**

Код	Верхний предел рабочей температуры, °C	Стойкость к вымыванию водой по DIN 51807
C	+60	0 или 1 при 40 °C
D	+60	2 или 3 при 40 °C
E	+80	0 или 1 при 40 °C
F	+80	2 или 3 при 40 °C
G	+100	0 или 1 при 90 °C
H	+100	2 или 3 при 90 °C
K	+120	0 или 1 при 90 °C
M	+120	2 или 3 при 90 °C
N	+140	Нет требований (Оговаривается дополнительно)
P	+160	
R	+180	
S	+200	
T	+220	
U	> +220	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**И-10-2-2018**

**26**

Пример маркировки пластичной смазки КР2К-30 по DIN 51502:

К – код назначения смазки;

Р – код базового масла и присадок;

2 – категория консистенции по классификации NLGI;

К – код верхней температуры применения (+120 °С) и стойкость к вымыванию;

-30 – значение наиболее низкой температуры применения в °С.

Расшифровка характеристики:

Пластичная смазка, предназначенная для смазывания подшипников скольжения и качения (К), содержащая противоизносные и противозадирные присадки (Р), произведенная на базе минерального базового масла (код синтетического масла отсутствует). Максимальная температура применения +120 °С (К). Нижняя граница температурного диапазона применения – минус 30 °С (-30).

#### 5.4 Пластичные смазки с маркировкой EP

Противозадирные присадки имеют особую маркировку EP (extreme pressure). Они относятся к классу противоизносных добавок. EP-смазка представляет собой вещество, которое используется при экстремальном давлении и высоких рабочих температурах. Маркировка EP2 указывает на категорию NLGI 2. Смазка EP2 образует на поверхности материалов прочную пленку, которая по своей сути выполняет функцию твердой смазки. Она не допускает контакта металлических частей детали.

Смазка литиевая EP2 применяется для обычных подшипников скольжения и качения, которые в процессе работы подвергаются воздействию повышенных температур и давлению. Для подшипников качения, а также ступиц тракторных, автомобильных колес тоже применяется смазка пластичная EP2.

Качество противозадирных смазок зависит от дисперсионной среды, загустителя и добавок. Последние предотвращают истирание поверхностей подшипника даже при условии его работы в широком диапазоне температур, скоростей, повышенного давления и ударных нагрузках.

#### 5.5 Рекомендуемые марки пластичных смазок



Рекомендуемые марки пластичных смазок для техники Холдинга «АМКОДОР» приведены в таблице 16.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

27

**Таблица 16 – Рекомендуемые марки пластичных смазок**

Спецификация	Марка пластичной смазки	Температура
<b>1. Многоцелевая литиевая пластичная смазка с противозадирными присадками EP, категория NLGI 2.</b> <b>Назначение:</b> тяжело нагруженные подшипники скольжения и качения. Для ручной смазки.		
DIN 51502 KP2K-40; NLGI 2	Gazpromneft EP2	-40 °С...130 °С
DIN 51502 KP2P-30	Gazpromneft Grease LX EP2	-30 °С...160 °С
NLGI 2	Роснефть Plastex Lithium EP2	-30 °С...120 °С
NLGI 2	BP Energrelse LS-EP2	-30 °С...120 °С
DIN 51502 KP2P-30	MANNOL Universal Multipurpose Grease MP2	-30 °С...120 °С
DIN 51502 KP2K-25	TOTAL MULTIS EP2	-25 °С...120 °С
DIN 51825 KP2K-20	Mobilux EP2	-20 °С...130 °С
NLGI 2	Shell Gadus S2 V220 2	-20 °С...130 °С
	Для систем централизованной смазки рекомендуются многоцелевые литиевые пластичные смазки с противозадирными присадками EP, категория NLGI 0, 1 и 2 в зависимости от температуры окружающего воздуха в соответствии с рекомендациями изготовителей систем централизованной смазки.	
<b>2. Многоцелевая литиевая пластичная смазка с противозадирными присадками EP, категория NLGI 2, обогащенная дисульфидом молибдена (MoS<sub>2</sub>)</b> <b>Назначение:</b> игольчатые подшипники крестовин карданных соединений, шарниры равных угловых скоростей, высоконагруженные узлы трения.		
	<b>Не пригодны для систем централизованной смазки мобильных машин!</b>	
--	№158М или ИТМОЛ-150Н	-40 °С...120 °С
NLGI 1-2	Лукойл №158	-40 °С...120 °С
DIN 51502 KPF2K-30	Gazpromneft G-Energy Grease L Moly EP2	-30 °С...120 °С
NLGI 2	BP Energrelse L21M	-25 °С...130 °С
NLGI 2	TOTAL MULTIS MS2	-25 °С...130 °С
NLGI 2	Mobilgrease special	-20 °С...130 °С
NLGI 2	Mobilux EP2 Moly	-20 °С...130 °С
NLGI 2	Shell Gadus S2 V220 AD 2	-20 °С...130 °С
<b>3. Смазки для тихоходных открытых зубчатых и цепных передач</b>		
ГОСТ 3333-80	Смазка графитная УСсА (СКа2/6-ГЗ)	-20 °С...60 °С
ГОСТ 3333-80	Лукойл смазка графитная	-20 °С...70 °С
NLGI 2	Gazpromneft Графитная Ж	-20 °С...60 °С
DIN 51502 KPGOG0.5N-30	Neste Avora	-30 °С...140 °С
DIN 51502 KPGOG0.5N-30	Teboil Gear Grease XHP	-30 °С...140 °С


Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

**И-10-2-2018**


## 6 Топливо и охлаждающие жидкости

Рекомендуемые дизельное топливо и охлаждающие жидкости приведены в таблицах 17-26.

**Таблица 17 – Рекомендуемое топливо для дизелей ММЗ**

Спецификация	
Топливо дизельное, технические условия которого соответствуют требованиям СТБ 1658-2015, экологического класса К4 и выше с содержанием серы не более 50 мг/кг (0.005%)	
Топливо дизельное по ГОСТ 32511-2013 экологического класса К3 и выше с содержанием серы не более 350 мг/кг (0.035%)	
Топливо дизельное по ГОСТ Р 52368-2005 вида I, II и III с содержанием серы не более 350 мг/кг (0.035%)	
Топливо дизельное, соответствующее требованиям EN 590:2013 с содержанием серы не более 50 мг/кг (0.005%)	
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Дизельные топлива, соответствующие СТБ 1658-2015, ГОСТ 32511-2013, ГОСТ Р 52368-2005 и EN 590:2013, применять в зависимости от климатических условий на месте эксплуатации дизеля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-для районов с умеренным климатом сортов А, В, С, D и F при температуре окружающего воздуха не ниже +5 °С, 0 °С, -5 °С, -10 °С, -15 °С, -20 °С соответственно;</li> <li>-для районов с холодным климатом классов 0, 1, 2, 3 и 4 при температуре окружающего воздуха не ниже -20 °С, -26 °С, -32 °С, -38 °С, - 44 °С соответственно</li> </ul>

**Таблица 18 – Рекомендуемое топливо для дизелей Cummins, Deutz, Perkins, Yanmar, Weichai**

Спецификация	
Топливо дизельное, технические условия которого соответствуют требованиям СТБ 1658-2015, экологического класса К4 и выше с содержанием серы не более 50 мг/кг (0.005%)	
Топливо дизельное, соответствующее требованиям EN 590:2013 с содержанием серы не более 50 мг/кг (0.005%)	
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Дизельные топлива, соответствующие СТБ 1658-2015 и EN 590:2013, применять в зависимости от климатических условий на месте эксплуатации дизеля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-для районов с умеренным климатом сортов А, В, С, D и F при температуре окружающего воздуха не ниже +5 °С, 0 °С, -5 °С, -10 °С, -15 °С, -20 °С соответственно;</li> <li>-для районов с холодным климатом классов 0, 1, 2, 3 и 4 при температуре окружающего воздуха не ниже -20 °С, -26 °С, -32 °С, -38 °С, - 44 °С соответственно</li> </ul>

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



**Таблица 20 – Рекомендуемые охлаждающие низкотемпературные жидкости для дизелей ММЗ**



Марка	Температура	Изготовитель
Жидкости охлаждающие низкотемпературные, ТУ 2422-006-36732629-99:		ООО «Тосол-Синтез-Инвест», г. Дзержинск, РФ
Тосол (-35) FELIX	-35°C и выше	
Тосол (-45) FELIX	-45°C и выше	
Тосол (-65) FELIX	-65°C и выше	
Антифризы, ТУ 2422-068-36732629-2006:		
FELIX CARBOX (-40)	-40°C и выше	
FELIX CARBOX (-65)	-65°C и выше	
Автожидкость охлаждающая (антифриз), ТУ РБ 500036524.104-2003:		УП «АзотХимФор蒂斯», г. Гродно, РБ
Тосол-А40МН	-40°C и выше	
Тосол-А65МН	-65°C и выше	
Жидкость охлаждающая Тасол-АМП40, ТУ ВУ 101083712.009-2005	-40°C и выше	ОАО «Гомельхимторг», г. Гомель, РБ
Жидкости охлаждающие низкотемпературные «ГАЗПРОМНЕФТЬ АНТИФРИЗ 40» (до -37 °С) СТО 84035624-166-2015 производства ООО «Газпромнефть-СМ», РФ		
Другие охлаждающие жидкости, соответствующие стандартам ASTM D4985 или VAG TL774-C (G11)		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

**31**

**Таблица 21 – Рекомендуемые охлаждающие жидкости дизелей серии ЯМЗ-534**

Спецификация		Примечание
Основные охлаждающие жидкости (традиционные)		
GlycoShell concentrate	SHELL	
GlycoShell		
Дублирующие охлаждающие жидкости (карбоксилатные)		
Glaself Auto Supra	TOTAL	
Coolelf Auto Supra-37		
Sintec Антифриз LUX G12+(S12+)	ЗАО «Обнинскоргсинтез»	
ОЖ-к		
ОЖ-35		
ОЖ-40		
Cool Stream Standad 40	ОАО «Техноформ»	
ОЖ-К Сибур-Премиум (концентрат)	ОАО «Сибур-Нефтехим»	
ОЖ-40 Сибур-Премиум		
ОЖ-65 Сибур-Премиум		
Cool West Advance C (концентрат)	ЗАО «Завод органических продуктов»	
Cool West Advance 40		
Cool West Advance 65		
Концентрат антифриза X-Freeze Carbox® (Felix® Carbox®)	ООО «Тосол-Синтез-Инвест»	
Антифриз (-40) «X-Freeze Carbox®» (Felix® Carbox®)		
Антифриз (-65) «X-Freeze Carbox®» (Felix® Carbox®)		
Final Charge Global Extended Life 50/50	OLD WORLD INDUSTRIES. INC. (USA)	
Охлаждающие жидкости, соответствующие стандартам SAE J1034, ASTM D6210, D4985, ANFOR NF R 15-601, Renault тип D		
	<b>ВНИМАНИЕ! Не использовать концентрат в качестве готовой рабочей жидкости!</b>	
Примечание - Для приготовления рабочих жидкостей разбавить концентрат дистиллированной (деминерализованной) водой в количествах: -56% концентрата и 44% воды для получения рабочей жидкости с температурой применения не ниже -40 °С; -65% концентрата и 35% воды для получения рабочей жидкости с температурой применения не ниже -65 °С.		
	<b>ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется смешивать традиционные и карбоксилатные охлаждающие жидкости!</b>	

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

**И-10-2-2018**

32

**Таблица 22 – Рекомендуемые охлаждающие жидкости дизелей Deutz**

Спецификация		Примечание	
Основные охлаждающие жидкости			
DEUTZ DQC-CA	DEUTZ AG	концентрат	
DEUTZ DQC-CB	DEUTZ AG	концентрат	
Дублирующие охлаждающие жидкости			
G-Energy Antifreeze NF	Gazpromneft – Lubricants	концентрат	
LUKOIL COOLANT Plus	LUKOIL Lubricants	концентрат	
FENDT GRÜN 48 EXTRA	AGCO	концентрат	
ARAL Antifreeze Extra	ARAL	концентрат	
Havoline AFC	Arteco	концентрат	
AVIA ANTIFREEZE APN	AVIA	концентрат	
Glysantin G48 blue-green	BASF SE	концентрат	
TECTROL COOLPROTECT	BayWa AG	концентрат	
MOTOREX COOLANT G48® MOTOREX COOLANT G48	Bucher AG Langenthal	концентрат	
CAR1 Premium-Longlife Kühlerschutz C48	COPARTS Autoteile	концентрат	
Castrol Radicool NF	Castrol Limited	концентрат	
XTAR SUPER COOLANT HYBRID NF 50%	CEPSA		
Eni Antifreeze Extra D	ENI	концентрат	
Aviaticon Finkofreeze F48 Aviaticon Finkofreeze F48 RM 50:50	Finke Mineralölwerk	концентрат	
MAINTAIN FRICOFIN MAINTAIN FRICOFIN -35 MAINTAIN FRICOFIN PREMIX	Fuchs Petrolub SE	концентрат	
Alpine C48	MITAN Mineralöl	концентрат	
Valvoline™ ZEREX™ G48®	Valvoline	концентрат	
<p>Примечание. Для приготовления рабочих жидкостей разбавить концентрат дистиллированной (деминерализованной) водой в количествах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-35% концентрата и 60% воды для получения рабочей жидкости с температурой применения не ниже -22 °С;</li> <li>-40% концентрата и 60% воды для получения рабочей жидкости с температурой применения не ниже -28 °С;</li> <li>-45% концентрата и 55% воды для получения рабочей жидкости с температурой применения не ниже -35 °С.</li> </ul> <p>При температуре ниже -35<sup>0</sup>С свяжитесь с местным уполномоченным партнёром компании DEUTZ.</p>			

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**И-10-2-2018**

**Таблица 23 Рекомендуемые охлаждающие жидкости дизелей Yanmar**

Охлаждающие жидкости должны соответствовать следующим стандартам:

ASTM D6210, JIS K-2234, SAE J814C, SAE J1941, SAE J1034, SAE J2036

Примечание. Для приготовления рабочих жидкостей разбавить концентрат дистиллированной (деминерализованной) водой в соответствии с инструкцией по применению конкретного концентрата

**Таблица 24 Рекомендуемые охлаждающие жидкости дизелей Cummins**

Спецификация		Примечание
Основные охлаждающие жидкости		
ES Compleat™	Cummins	концентрат
Fleetcool OAT	Cummins	концентрат
Дублирующие охлаждающие жидкости должны соответствовать следующим стандартам: Cummins CES 14603; ASTM D4985; ASTM D6210; GM 6038M.		
Примечание. Для приготовления рабочих жидкостей разбавить концентрат дистиллированной (деминерализованной) водой в соответствии с инструкцией по применению конкретного концентрата		

**Таблица 25 Рекомендуемые охлаждающие жидкости дизелей Perkins**

Спецификация		Примечание
Основные охлаждающие жидкости		
Perkins ELC	Perkins	концентрат
Дублирующие охлаждающие жидкости должны соответствовать следующим стандартам: ASTM D4985; ASTM D6210		
Примечание. Для приготовления рабочих жидкостей разбавить концентрат дистиллированной (деминерализованной) водой в соответствии с инструкцией по применению конкретного концентрата		

**Таблица 25a Рекомендуемые охлаждающие жидкости дизелей Weichai**

Спецификация		Примечание
Охлаждающие жидкости должны соответствовать стандарту ASTM D6210		
Примечание. Для приготовления рабочих жидкостей разбавить концентрат дистиллированной (деминерализованной) водой в соответствии с инструкцией по применению конкретного концентрата		

Инвар. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**И-10-2-2018**

**Таблица 26 Рекомендуемые топлива для подогревателей предпусковых дизельных 14ТС-10 АКР и ПРАМОТРОНИК-16ЖД-24**

Температура окружающей среды, °С	Вид топлива или смеси
До 0	Топливо дизельное Л-0.2-40 или Л-0.2-60 ГОСТ 305-82
От 0 до минус 5	Топливо дизельное З-0.2 минус 45 ГОСТ 305-82
От минус 5 до минус 20	Смесь дизельного топлива З-0.2 минус 45 ГОСТ 305-82 (70%) с керосином КО-25 или КО-20 ТУ 38.401-58-10-90 (30%)
Ниже минус 20	Топливо дизельное А-0.4 ГОСТ 305-82 или смесь дизельного топлива З-0.2 минус 45 ГОСТ 305-82 (50%) с керосином КО-25 или КО-20 ТУ 38.401-58-10-90 (50%)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

## 7 Тормозные жидкости

Тормозные жидкости используются в гидростатических тормозных системах автомобилей.

В Холдинге «АМКОДОР» тормозные жидкости используются гидростатических тормозных системах, в частности автопогрузчиков вилочных и электропогрузчиков грузоподъемностью до 3.5 т, а также электротележек платформенных и другой техники.

Основное предназначение тормозной жидкости – передача усилия от главного тормозного цилиндра к тормозным механизмам на колесах.

Основные требования, предъявляемые к тормозным жидкостям:

- Высокая температура кипения. Чем она выше, тем меньше вероятность образования пузырьков воздуха в жидкости и, как следствие, снижение передаваемого усилия;
- Низкая температура замерзания;
- Жидкость должна сохранять стабильность своих свойств в течение всего срока своей службы;
- Малая гигроскопичность (для гликолевых основ). Наличие влаги в жидкости может привести к коррозии элементов тормозной системы, поэтому жидкость должна обладать таким свойством, как минимальная гигроскопичность. Другими словами, она должна как можно меньше поглощать влагу. Для этого в нее добавляют ингибиторы коррозии, защищающие элементы системы от последней. Это относится к жидкостям на гликолевой основе;
- Смазывающие свойства: для уменьшения износа деталей тормозной системы;
- Отсутствие вредного воздействия на резиновые детали (уплотнительные кольца, манжеты и т.д.).

### Состав тормозной жидкости

Тормозная жидкость состоит из основы и различных примесей (присадок). Основа составляет до 98% состава жидкости и представлена полигликолем или силиконом. В большинстве случаев используется полигликоль. В качестве присадок выступают эфиры, препятствующие окислению жидкости кислородом воздуха и при сильном нагреве. Также присадки защищают детали от коррозии и обладают смазочными свойствами. Комбинирование составляющих тормозной жидкости определяет ее свойства. Смешивать жидкости можно только в том случае, если они состоят из одной основы. В противном случае, основные эксплуатационные характеристики вещества ухудшатся, что может привести к повреждению элементов тормозной системы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

36

## Классификация тормозных жидкостей

Как и любые другие технические жидкости, тормозная жидкость производится в соответствии с международными и отечественными стандартами. Сегодня большинство производителей придерживается двух основных стандартов:

- Спецификация FMVSS №116 — разработана Департаментом транспорта США (USDOT – US Department of Transport). В соответствии с этой спецификацией тормозная жидкость делится на классы от DOT-1 до DOT-5;
- Спецификации SAE J1703 и SAE J1704 - разработаны в Обществе автомобильных инженеров (Society of Automotive Engineers, SAE).

За основу чаще всего берется американский стандарт USDOT, тормозная жидкость по SAE встречается значительно реже, поэтому в дальнейшем мы рассмотрим классификацию тормозной жидкости именно по DOT. Также существуют жидкости на основе минерального масла, изготавливаемые по другим стандартам, однако она практически не применяются и не рассматриваются в данной инструкции.

В основе классификации лежит температура кипения жидкости и ее кинематическая вязкость по нормам DOT.

Кинематическая вязкость отвечает за способность жидкости циркулировать в магистрали тормозной системы при крайних рабочих температурах (от -40 до +100 °С. Температура кипения отвечает за предупреждение образования паровой «пробки», образующейся при высоких температурах. Последняя может привести к тому, что педаль тормоза не сработает в нужный момент. По показателю температуры обычно учитывается температура кипения «сухой» (без примесей воды) и «увлажненной» жидкости. Доля воды в «увлажненной» жидкости составляет до 4%.

Стандарт DOT предусматривает три группы тормозных жидкостей:

- DOT-1, DOT-2 — в настоящее время практически вышли из употребления;
- DOT-3, DOT-4 — наиболее популярные тормозные жидкости на основе полиэтиленгликоля;
- DOT-5.1 — модифицированный вариант DOT-4, имеющая улучшенные характеристики;
- DOT-5 — жидкость на силиконовой основе.

Дополнительно каждый тип тормозной жидкости делится на две группы:

- Для машин без АБС;
- Для автомобилей с АБС.

Назначение жидкости обязательно указывается на ее упаковке, а также может быть указание и в маркировке, например — DOT-4/ABS.

В России зачастую можно встретить еще несколько типов тормозных жидкостей — DOT-4.5, DOT-4+, DOT-4\* и им подобные, однако в оригинальном американском стандарте таких классов нет, и чаще всего это маркетинговый ход производителей для привлечения дополнительной прибыли.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

37

**Таблица 27. Основные классификационные показатели тормозных жидкостей в соответствии со стандартом FMVSS №116**

Параметр	Класс тормозной жидкости			
	DOT-3	DOT-4	DOT-5.1	DOT-5
Основа	Полиэтиленгликоль (реже - полиалкиленгликоль) в сочетании с полиэфирами борной кислоты и присадками			Силикон с пакетом присадок
Температура кипения, °С, не менее:				
«сухой» тормозной жидкости	205	230	260	260
«увлажненной» тормозной жидкости	140	155	180	180
Вязкость кинематическая, мм <sup>2</sup> /с:				
«увлажненной» тормозной жидкости при 100 °С, не более	1.5			
При температуре -40°С, не менее	1500	1800	900	900
Цвет	От светло-желтого до светло-коричневого			Темно-красный
Отношение к лакокрасочным покрытиям	Разъедает краску			Безопасна для красок
Отношение к РТИ	Разъедает РТИ		Безопасна для РТИ	

### Совместимость тормозных жидкостей

В общем случае:

- Жидкости DOT-3, DOT-4 и DOT-5.1 совместимы друг с другом;
- Жидкости DOT-5 не совместимы ни с какими другими жидкостями.

Первые три жидкости имеют гликолевую основу, да и состав присадок у них похожий, поэтому они в целом совместимы. Жидкость DOT-5 имеет силиконовую основу, и при смешивании с гликолевыми жидкостями происходят сложные химические реакции, в результате которых получившаяся смесь полностью теряет свои качества.

Однако в отношении DOT-3, DOT-4 и DOT-5.1 тоже имеются ограничения. Разные производители применяют неодинаковые пакеты присадок, которые при смешивании могут вступать в конфликт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

В связи с этим допускается смешивать жидкости различных типов в пределах одного бренда, причем доливаясь должна тормозная жидкость более высокой группы, например к DOT-4 допускается добавлять DOT-5.1, наоборот нельзя!



**ВНИМАНИЕ!** Хотя жидкости DOT-5 и DOT-5.1 имеют схожую маркировку, они имеют совершенно разный состав и характеристики, заливать одну вместо другой или смешивать недопустимо!

### Применимость тормозных жидкостей

В Холдинге «АМКОДОР» используется тормозная жидкость **DOT-4**, как наиболее универсальная тормозная жидкость, которая используется в легковых и грузовых автомобилях практически любых типов и возрастов с дисковыми тормозами. Благодаря высокой вязкости хорошо работает в системах с высокой степенью износа, обеспечивая незначительные утечки.

В таблице 28 приведены рекомендуемые марки тормозных жидкостей

**Таблица 28. Рекомендуемые марки тормозных жидкостей**

Класс тормозной жидкости	Марка тормозной жидкости	Примечание
DOT-4	Лукойл DOT-4	
	Gazpromneft DOT 4	
	G-Energy Expert DOT-4	
	Felix DOT 4	
	Mobil Brake Fluid DOT-4	
	Castrol Brake Fluid DOT 4	
	LIQUI MOLY Bremsflüssigkeit DOT 4	
	Ravenol DOT 4	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

## 8 Примеры записей масел в КД и заказных спецификациях

### 8.1 Примеры записи масел в КД:

#### - Гидросистема:

Гидравлическую систему заправить рабочей жидкостью. Марки гидравлических масел в соответствии с инструкцией И-10-2-2018 (раздел 3):

- умеренный климат – HVLP 32;
- тропический климат – HVLP 46.

Чистота рабочей жидкости должна быть не ниже 12 класса по ГОСТ 17216-2001;

#### - Погрузочное оборудование:

Шарниры погрузочного оборудования смазать многоцелевой литиевой пластичной смазкой с противозадирными присадками EP, категории NLGI 2, в соответствии с инструкцией И-10-2-2018 (раздел 5).

#### - Ведущие мосты:

Ведущие мосты заправить трансмиссионным маслом SAE 80W-90 API GL-5LS. Марки трансмиссионных масел в соответствии с инструкцией И-10-2-2018 (раздел 2).

#### - Ведущий мост NAF АМК-02:

Ведущий мост заправить трансмиссионным маслом:

Главная передача SAE 80W-90 API GL-5LS;

Колесные планетарные редукторы и балансиры SAE 80W-90 API GL-4.

Марки трансмиссионных масел в соответствии с инструкцией И-10-2-2018 (раздел 2).

### 8.2 Пример записи масел в заказных спецификациях

Масла в соответствии с инструкцией И-10-2-2018:

Дизель – SAE 20W-50 API CF-4 и выше;

Редукторы, ведущие мосты - SAE 85W-140 API GL-4;

Гидросистема рабочего оборудования - HVLP 68 не ниже 12 класса;

Гидросистема ГМП – Масло марки «А»;

Шарниры карданных валов - многоцелевая литиевая пластичная смазка с противозадирными присадками EP, категория NLGI 2, обогащенная дисульфидом молибдена (MoS<sub>2</sub>).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

40

### 8.3 Пример оформления перечня ГСМ в руководстве по эксплуатации (пример для погрузчиков серий АМКОДОР 332/342/352)

Узел	Тип/ спецификация	Температура, °С											Периодичность замены, ч	Объем, кг (дм³)	Заправлено на заводе, л
		-30	-20	-10	0	10	20	30	40						
Картер двигателя	Моторное масло API CF-4 и выше	SAE 0W-30											Первые 50 ч; Первые 250 ч; Каждые 250 ч	(21)	
		SAE 5W-40													
		SAE 10W-40													
		SAE 15W-40													
Ведущий мост серии 342 или	Трансмиссионное масло API GL-4	SAE 20W-50											Первые 250 ч; Первые 2000 ч; Каждые 2000 ч	(28...30) x2	
		SAE 75W-80													
		SAE 75W-90													
		SAE 75W-140													
Ведущий мост серии 25H*	Трансмиссионное масло API GL-4	SAE 80W-85											Первые 250 ч; Первые 2000 ч; Каждые 2000 ч	(1,6)	
		SAE 80W-90													
		SAE 85W-80													
		SAE 85W-140													
Редуктор отбора мощности	Трансмиссионное масло API GL-4	SAE 90											Первые 250 ч; Первые 1000 ч; Каждые 1000 ч	(142; 144)* в т.ч. гидравлический бак 104)	
		SAE 140													
		HVLР (Арктика)													
		ISO VG15													
Гидросистема погрузочного оборудования и рулевого управления, гидросистема тормозов	Гидравлическое масло HVLР DIN 51524-3	ISO VG22											Каждые 2000 ч (1000 ч для машин тропического исполнения)	(142; 144)* в т.ч. гидравлический бак 104)	
		ISO VG32													
		ISO VG46													
		ISO VG68													
Гидросистема ГМП (с радиатором)	Трансмиссионное масло для автоматических коробок передач GM DEXRON ATF	III											Первые 250 ч; Первые 1000 ч; Каждые 1000 ч	(30)	
		IID													

\* Для машин серии АМКОДОР 352, АМКОДОР 352С, АМКОДОР 352П

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

И-10-2-2018



## 8.4 Пример оформления Ведомости расчетной потребности ГСМ для проведения ПСИ.

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Зам. генерального директора - технический директор  
 ОАО «АМКОДОР» – управляющая компания холдинга»  
 \_\_\_\_\_ А. Н. Минчик  
 \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ВЕДОМОСТЬ**  
 Потребности в ГСМ для проведения ПСИ  
 (первичная заправка на заводе изготовителе) харвестера АМКОДОР 2561 и его модификаций

Наименование точки смазки	Тип/спецификация	Материалы	Объем ГСМ для проведения ПСИ, кг (дм <sup>3</sup> )
<b>Топливо и охлаждающие жидкости</b>			
Бак топливный		Топливо дизельное в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 6 (Рекомендуемое топливо для дизелей ММЗ)	(290)
Топливный бачок отопителя		Топливо дизельное в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 6 (Рекомендуемые топлива для подогревателей предпусковых дизельных 14ТС-10 АКР и ПРАМОТРОНИК-16ЖД-24)	(10)
Система охлаждения дизеля (с радиатором)		Охлаждающие жидкости в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 6	40.9 (45)
<b>Масла моторные</b>			
Картер дизеля	SAE 10W-40 API CF-4 и выше	Моторные масла в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 1	16.2 (18)
<b>Масла трансмиссионные</b>			
Мост ведущий 2552.23.00.000-02	SAE 80W-90 API GL-4 и выше	Масла трансмиссионные в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 2	(28...30)
	SAE 80W-90 API GL-5LS (главная передача);		
Мост ведущий tandemный АМК-02	SAE 80W-90 API GL-4 и выше (колесные планетарные редукторы) SAE 80W-90 API GL-4 и выше (балансир)		

**И-10-2-2018**

43

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Наименование точки смазки	Тип/спецификация	Материалы	Объем ГСМ для проведения ПСИ, кг (дм <sup>3</sup> )
Редуктор отбора мощности	SAE 80W-90 API GL-4 и выше	Масла трансмиссионные в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 2	(5.8)
Редуктор поворотного механизма манипулятора	SAE 80W-90 API GL-4 и выше	Масла трансмиссионные в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 2	(5.5)
<b>Масла гидравлические</b>			
Гидросистема			(440)
Гидросистема подъёма кабины и защиты	HVLP 32 DIN 51524-3 (класс чистоты масла 10-11 по ГОСТ 17216-2001)	Гидравлические масла в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 3	(2)
Система смазки пыльной цепи харвестерной головки			(7)
Тормоз поворотного механизма манипулятора			(0.3)
<b>Масла для гидромеханических трансмиссий</b>			
Гидросистема ГМП (с радиатором)			27 (30)
Редуктор привода моста (установлен на ГМП)	GM Dextron ATF	Масла в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 4	(2)
<b>Смазки пластичные</b>			
Шарниры карданных валов (при наличии масленок)	Пластичная смазка категория NLGI 2, обогащенная дисульфидом молибдена (MoS <sub>2</sub> )		0.08 на все точки смазывания
Промежуточная опора карданных валов	Многоцелевая литевая пластичная смазка с противозадирными присадками EP, категория NLGI 2	Смазки пластичные в соответствии с инструкцией И-10-2-2018, раздел 5	1.2
Шлицевые соединения карданных валов (при наличии масленок)			0.2 на все точки смазывания

**И-10-2-2018**

## 9 Заключение

9.1 В данном документе приведен перечень рекомендуемых масел и смазок с учетом требований и рекомендаций изготовителей комплектующих изделий.

9.2 Допускается использовать другие масла, смазки, топлива и охлаждающие жидкости, неуказанные в рекомендованных перечнях, которые имеются на рынке на месте эксплуатации техники в соответствии с температурой окружающего воздуха, и которые соответствуют спецификациям, указанным в настоящей инструкции, с учетом требований и рекомендаций изготовителей комплектующих изделий, которые отражены в соответствующих руководствах по эксплуатации и других технических документах на конкретные машины, узлы и комплектующие изделия.

9.3 Если иное не оговорено в заказной спецификации или заказ-наряде, то при отгрузке с завода-изготовителя техника заправляется всесезонными маслами для температуры окружающего воздуха от  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и выше, а именно:

- масло моторное SAE 10W-40;
- масло трансмиссионное SAE 80W-90;
- масло гидравлическое HVLP 32;
- масло для автоматических коробок передач - масло марки «А» или GM DEXRON ATF IID.

В качестве пластичных смазок используются смазки, указанные в таблице 16.

9.4 Машины заправляются дизельным топливом в зависимости от времени года в момент передачи техники на склад готовой продукции, и охлаждающей жидкостью для температур от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  и выше, если иное не оговорено в заказной спецификации или заказ-наряде.

9.5 Не допускается применение пластичной смазки Литол-24, в том числе для смазки шарниров и консервации штоков гидроцилиндров.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**

45

## 10 Ссылочные документы

Обозначение документа	Номер раздела, в котором дана ссылка на документ	Примечание
ГОСТ 305-82	6	
ГОСТ 3333-80	5.5	
ГОСТ 17216	3.3	
ГОСТ 32511-2013	6	
ГОСТ Р 52368-2005	6	
СТБ 1658-2015	6	
ТУ BY 190106343.027-2005	4	
ТУ 38.1011103-87	4	
ТУ 38.301-41-162-2001	4	
ANFOR NF R 15-601	6	
ASTM D4985	6	
ASTM D6210	6	
DIN 51502	5.3	
DIN 51524	3.2	
DIN 51524-1	3.2	
DIN 51524-2	3.2	
DIN 51524-3	3.2	
DIN 51807	5.3	
DIN 51825	5.3	
DIN 51826	5.3	
EN 590:2013	6	
FMVSS №116	7	
ISO 3448	3.1	
ISO 4406	3.3	
ISO 6743-4	3.2	
JIS K-2234	6	
MIL-L 2105A	2.1	
MIL-L 2105B	2.1	
MIL-L 2105C	2.1	
MIL-L 2105D	2.1	
MIL-PRF 2105E	2.1	
SAE J300	1.1	
SAE J306	2.2	
SAE J814C	6	
SAE J1034	6	
SAE J1941	6	
SAE J2036	6	
VAG TL774-C (G11)	6	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**И-10-2-2018**