

Трансмиссионные масла

Работа масла в трансмиссии современного автомобиля имеет специфические особенности. Это высокие контактные давления, скорости скольжения и широкий диапазон температур. В зубчатых передачах удельные нагрузки на зубья (в точках контакта) достигают 2 000 МПа (200 кг/мм²), а в гипоидных могут превышать 3 000 МПа (300 кг/мм²). Для сравнения заметим, что давление между контактирующими деталями двигателей в десятки раз меньше. Пусковые свойства и длительную работоспособность масла надо обеспечивать в интервале от –60 до +150 °С рабочей температуры в объеме масла. В зоне контакта зубьев шестерен фактическая температура может быть на 150 – 300 °С.

Что касается режимов трения, то в зоне контакта наблюдаются гидродинамическое, смешанное и граничное трение. По мере совершенствования конструкции агрегатов и повышения интенсивности их работы доминирующими становятся граничное и смешанное трение.

Масла должны, с одной стороны, сохранять высокую вязкость при рабочих температурах, чтобы не разрушалась масляная пленка и нормально уплотнялись зазоры, с другой – не становиться слишком вязкими при минусовых температурах окружающей среды, чтобы на «холодную» не препятствовать вращению шестерен агрегатов. Слишком высокая вязкость усложняет работу синхронизаторов, ведь лишнее очень вязкое масло при переключении передач необходимо постоянно выдавливать из зазоров между контактирующими рабочими поверхностями. В сильные морозы из-за этого на «холодную» также затрудняется включение передач, а автомобиль может двигаться даже на нейтральной передаче (при включенном сцеплении).

К основным функциям трансмиссионного масла относят :

- *предохранение поверхностей трения от износа, задира и, в конечном счете, поломки зубьев ;*
- *снижение потерь энергии на трение ;*
- *отвод тепла из зоны контакта зубчатой передачи ;*
- *снижение шума и вибрации, уменьшение ударных нагрузок.*

Для обеспечения пуска трансмиссии при возможно более низкой температуре и снижения потерь на трение в передачах вязкость масла должна быть минимальной, а для обеспечения высокой несущей способности масляной пленки и предотвращения потерь масла через уплотнения – максимальной. При хороших низкотемпературных свойствах трансмиссионного масла и минимально допустимой вязкости при рабочей температуре достигается заметная экономия топлива, особенно при пуске и разогреве агрегатов автомобиля.

Масло должно обладать достаточными противозадирными и противоизносными свойствами, быть стойким к окислению, физически стабильным, противодействовать коррозии меди и пенообразованию, обладать необходимой совместимостью с резиновыми уплотнениями и иметь хорошие защитные свойства при контакте с водой.

Для получения этих качеств в масла и вводятся присадки :

противоизносные - улучшают способность масел к образованию защитной пленки, предотвращающей механический износ подвижных деталей ;

противозадирные - препятствуют появлению на трущихся поверхностях повреждений в виде борозд, идущих по направлению скольжения ;

противопенные - исключают образование пены, наличие которой негативно сказывается на смазывающих свойствах и вязкости масел, нарушая их однородность ;

- антиокислительные - предотвращают окисление масла, первыми вступая в реакцию с продуктами распада и образуя с ними безопасные, химически нейтральные соединения ;
- антифрикционные - способствуют снижению силы трения между соприкасающимися поверхностями за счет образования прочной, слоистой пленки (по сути, скольжение обеспечивается благодаря смещению этих слоев друг относительно друга) ;
- противовибрационные - в отличие от описанных выше модификаторов, способствуют повышению коэффициента трения, за счет чего обеспечивается более плавное и мягкое сцепление.

Маловязкое трансмиссионное масло лучше проникает в зазоры и охлаждает пары трения. Но если вязкость ниже определённого предела, масло выдавливается из зоны трения, что приводит к непосредственному контакту между трущимися поверхностями и, как следствие, к их ускоренному изнашиванию. Более того, повышенная вязкотекучесть маловязких масел может стать причиной течи масла через уплотнения.

Напротив, слишком густое трансмиссионное масло, хотя и обеспечивает высокую несущую способность пар трения, но создает при этом повышенное сопротивление вращению, нежелательный рост рабочих температур, повышение картерного давления и, как следствие выдавливание масла через те же уплотнения.

AAMA — Ассоциация американских изготовителей автомобилей

ACEA — Ассоциация европейских изготовителей автомобилей

AFNOR — Французская ассоциация стандартизации нефтепродуктов

AGMA — Американская ассоциация изготовителей передач

ANSI — Американский национальный институт стандартизации

API — Американский институт нефти

ASTM — Американская ассоциация испытаний и материалов

CCMC — Комитет изготовителей автомобилей Общего рынка (заменен ACEA)

DIN — Немецкие промышленные стандарты

EEC(CEE) — Европейское экономическое сообщество

IP — Институт нефти (Великобритания)

ISO — Международная организация стандартизации

JAMA — Японская ассоциация изготовителей автомобилей

JIS — Японские промышленные стандарты

NLGI — Национальная ассоциация пластичных смазок (США)

SAE — Общество автомобильных инженеров (США)

NMMA — Национальная ассоциация производителей судовых двигателей ©

mobiloil.ru

Классификация по ГОСТ 17479.2 - 85

Группы трансмиссионных масел по эксплуатационным свойствам
(ГОСТ 17479.2 - 85)

Группа	Состав масла	Рекомендуемая область применения
ТМ - 1	Минеральное без присадок	Цилиндрические, конические и червячные передачи. Контактное давление 900–1 600 МПа, температура масла в объеме до 90 °С
ТМ - 2	Минеральное с противозадирными присадками	То же. Контактное давление до 2 100 МПа, температура масла в объеме до 130 °С
ТМ - 3	Минеральное с противозадирными присадками умеренной эффективности	Цилиндрические, конические, спирально-конические и гипоидные передачи. Контактное давление до 2 500 МПа, температура масла в объеме до 150 °С
ТМ - 4	Минеральное с противозадирными присадками высокой эффективности	Цилиндрические, спирально-конические и гипоидные передачи. Контактное давление до 3 000 МПа, температура масла в объеме до 150 °С
ТМ - 5	Минеральное с противозадирными присадками высокой эффективности и многофункционального действия, а также универсальное масло	Гипоидные передачи. Ударные нагрузки. Контактное давление выше 3 000 МПа, температура масла в объеме до 150 °С

Трансмиссионные масла разделяют на четыре класса вязкости. В каждом из них ограничены кинематическая вязкость при 100 °С и отрицательная температура, при которой динамическая вязкость не превышает 150 000 мПа·с (предел, при котором еще возможна надежная работа агрегатов трансмиссии).

Свойства трансмиссионных масел по классам вязкости (ГОСТ 17479.2 - 85)

Класс вязкости	Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² / с (сСт)	Температура увеличения динамической вязкости до 150 000 мПа·с, °С, не выше
9	6,00 – 10,99	–35
12	11,00 – 13,99	-26
18	14,00 – 24,99	-18
34	25,00 – 41,00	–

В зависимости от эксплуатационных свойств и возможных областей применения масла для трансмиссий автомобилей, тракторов и другой мобильной наземной техники отнесены к пяти группам.

По ГОСТ 17479.2 – 85 масла маркируют по уровню напряженности работы и классам вязкости.

Например, ТМ-5-18:

ТМ – начальные буквы слов «трансмиссионное масло»;

5 – группа по эксплуатационным свойствам;

18 – класс вязкости.

В России собственные спецификации имеет только АвтоВАЗ (так называемые ТТМ ВАЗ), которые распространяются на три группы масел :

ТТМ ВАЗ 1.97.716 – для всесезонной эксплуатации агрегатов трансмиссии автомобилей ВАЗ всех моделей, за исключением семейства ВАЗ-2108 и ВАЗ-1111(«Ока»);

ТТМ ВАЗ 1.97.728 – для всесезонной эксплуатации коробок передач переднеприводных автомобилей семейства ВАЗ-2108 и ВАЗ-1111(«Ока»);

ТТМ ВАЗ 1.97.729 – для всесезонной эксплуатации агрегатов трансмиссии автомобилей ВАЗ всех моделей (универсальные трансмиссионные масла).

Кроме обозначения ГОСТ на масла, произведённые в России, широко распространены обозначения, принятые для трансмиссионных масел до 1987 года. Вплоть до вынесения на этикетку в качестве названия (например, Тад-17и). Вот таблица соответствия этих названий и ГОСТ.

Обозначение масла по настоящему стандарту	Принятое обозначение масла	Нормативно-техническая документация
ТМ-1-18	ТС-14,5	ТУ 38.101110
ТМ-1-18	АК-15	ТУ 38.001280
ТМ-2-9	ТСп-10ЭФО	ТУ 38.101701
ТМ-2-18	ТЭп-15	ГОСТ 23652
ТМ-2-34	ТС	ТУ 38.1011332
ТМ-3-9	ТСЭп-8	ТУ 38.1011280
ТМ-3-9	ТСп-10	ТУ 38.401809
ТМ-3-18	ТСп-15К, ТАП-15В	ГОСТ 23652
ТМ-5-9	ТСз-9гип	ТУ 38.1011238
ТМ-5-18	ТСп-14гип, ТАД-17и	ГОСТ 23652

В США и Западной Европе получили распространение две системы классификации трансмиссионных масел :

SAE J 306 – по вязкости (разработана Американским обществом автомобильных инженеров) ;

API – по эксплуатационным свойствам (разработана Американским нефтяным институтом).

Эти классификации дополняют одна другую. Их совместное использование обеспечивает правильный выбор сорта масла.

Классификация SAE J306

Способность трансмиссионных масел смазывать трущиеся детали и создавать на их поверхности защитную пленку определяется таким физическим параметром как вязкость. Данным термином обозначают свойство текучих субстанций оказывать сопротивление перемещению их слоев относительно друг друга. Различают вязкость динамическую (характеризует силу внутреннего трения трансмиссионного масла) и кинематическую, представляющую собой отношение динамической вязкости к плотности вещества (по сути, она определяет его текучесть).

Классификация смазочных материалов, основанная на вязкостных показателях и характере их изменений, зависящих от температуры, была разработана сообществом автомобильных инженеров (SAE, Society of Automotive Engineers). В соответствии с ней принято выделять три обширные категории трансмиссионных масел :

зимние,
летние,
всесезонные.

Рассмотрим каждую из них по отдельности.

К зимним относят трансмиссионные масла, динамическая вязкость которых при расчетной отрицательной температуре не превышает 150 000 мПа·с.

Иными словами, в данную категорию входят масла, даже при сильном морозе сохраняющие свои смазывающие свойства на уровне, достаточном для того, чтобы исключить механическое повреждение трансмиссии при холодном старте.

Они имеют маркировку вида : **SAE 70W**

Здесь цифровой индекс указывает на вязкостно - температурные свойства масла, а буква W (от английского Winter — «зима») свидетельствует о том, что оно пригодно для эксплуатации в холодное время года.

Класс по SAE	Минимальная температура, при которой динамическая вязкость составляет 150 000 мПа·с (°С)	Минимальная кинематическая вязкость при t = 100 °С (мм ² / с)
70W	−55	4,1
75W	−40	4,1
80W	−26	7,0
85W	−12	11,0

Летние масла получили маркировку вида : **SAE 80**

Здесь цифровой индекс соотносится с минимальной и максимальной кинематической вязкостью трансмиссионного масла при его нагреве до 100°С. Дело в том, что высокие температуры способствуют повышению текучести масел, в результате падают и их смазывающие характеристики, так как пленка, призванная защищать металл от трения, получается слишком тонкой. В итоге способность масла сохранять постоянство консистенции при высокой температуре оказывается не менее важным параметром, чем умение противостоять загустению в зимнее время.

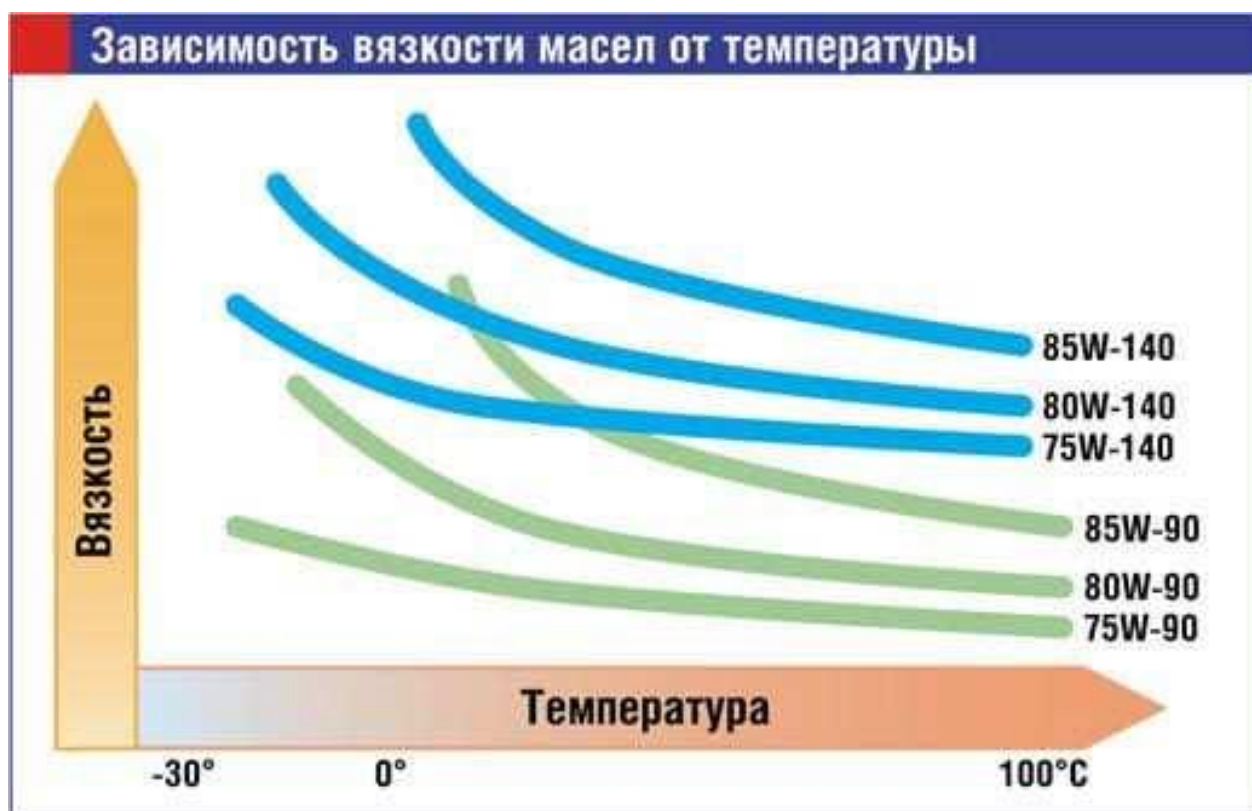
Класс по SAE	Кинематическая вязкость при $t = 100^{\circ}\text{C}$ ($\text{мм}^2/\text{с}$)	
	Мин.	Макс.
80	7,0	11,0
85	11,0	13,5
90	13,5	18,35
110	18,5	24,0
140	24,0	32,5
190	32,5	41,0
250	41,0	-

Всесезонные трансмиссионные масла имеют двойную маркировку. В качестве примера расшифруем показатель **SAE 75W-80**, воспользовавшись приведенными выше таблицами.

Данное трансмиссионное масло подходит для эксплуатации при температуре вплоть до -40°C (индекс 75W) и характеризуется кинематической вязкостью от 7,0 до 11,0 $\text{мм}^2/\text{с}$ при 100°C (индекс 80).

Большинство всесезонных масел допускают использование при температуре окружающей среды до $+35^{\circ}\text{C}$, однако существуют и марки для жаркого климата, сохраняющие постоянство вязкостно-температурных свойств даже при $+45^{\circ}\text{C}$ (к ним относятся **SAE 85W-90**).

Класс по SAE J306	Температура окружающей среды, при которой обеспечивается должный уровень смазки (°С)	
	Мин.	Макс.
75W – 80	- 40	+ 35
75W – 90	- 40	+ 35
80W – 85	- 26	+ 35
80W – 90	- 26	+ 35
85W – 90	- 12	+ 45



Классификация API

Классификация масел для трансмиссий и ведущих мостов зависит от эксплуатационных условий и конструкции трансмиссии. Указателем класса API для трансмиссионных масел является GL (Gear finoilcant)

Классификация API

Категория по API	Условия эксплуатации	Область применения	Состав масла
GL-1	Относительно мягкие: невысокие нагрузки и скорости скольжения	Механические коробки передач грузовых автомобилей и сельскохозяйственных машин	Минеральное масло без присадок или с депрессорной и антипенной присадками
GL-2	Умеренные по нагрузкам и скоростям скольжения	Червячные передачи транспортных средств, промышленные трансмиссионные масла	То же, что и GL-1. Возможна антифрикционная присадка
GL-3	Умеренно-жесткие со средними нагрузками и скоростями скольжения	Механические коробки передач грузовых автомобилей и спирально-конические передачи задних мостов	Слабая противозадирная присадка
GL-4 Эквивалентна отмененной спецификации MIL-L-2105	Тяжелые по нагрузкам и скоростям скольжения	Механические коробки передач легковых автомобилей, спирально-конические передачи задних мостов	Обязательна противозадирная присадка средней активности. Обычно достаточно 50% присадок масла GL-5
GL-5 Эквивалентна спецификации MIL-L-2105D	Очень тяжелые по нагрузкам и скоростям скольжения, включая ударные нагрузки в гипоидной передаче при высокой скорости скольжения	Гипоидные передачи легковых и грузовых автомобилей	Активные противозадирные и противоизносные присадки

Классификация API

Категория по API	Условия эксплуатации	Область применения	Состав масла
GL-6	Очень тяжелые с высокими скоростями скольжения и ударными нагрузками в гипоидной передаче	Гипоидные передачи со значительным смещением осей шестерен В настоящее время класс GL-6 больше не применяется, так как считается, что класс API GL-5 достаточно хорошо удовлетворяет наиболее строгие требования	В составе масла должны быть активные противозадирные и противоизносные присадки. Процент противозадирной присадки должен быть больше, чем в масле GL-5
MT-1 (PG-1)*	Очень тяжелые (механические коробки передач без синхронизации)	Для несинхронизированных механических передач, используемых в автобусах и тяжело нагруженных грузовиках	В составе масла должны быть активные противозадирные и противоизносные присадки, а также присадки, улучшающие термостабильность и совместимость с уплотнениями
PG-2**	Очень тяжелые (спирально-конические и гипоидные передачи)	Спирально-конические и гипоидные передачи большегрузных автомобилей и автобусов	В составе масла должны быть активные противозадирные и противоизносные присадки, а также присадки, улучшающие термостабильность и совместимость с уплотнениями

* В 1995 г. Американский нефтяной институт ввел новую категорию трансмиссионных масел – API MT-1 (взамен предложенной в 1988 г. временной категории PG-1). Категория MT-1 – это масла для механических коробок передач (без синхронизации) большегрузных автомобилей и автобусов, эксплуатируемых в тяжелых условиях в Северной Америке. Категория MT-1 превосходит GL-1 – GL-5 по требованиям к термостабильности, способности обеспечить чистоту деталей при высоких температурах, противоизносным свойствам и совместимости с резиновыми уплотнениями и медными сплавами. Категория MT-1 не содержит требований к маслам для механических коробок передач с синхронизацией и не предназначена для замены категории GL-4.

** Временная категория PG-2 (предложена Американским нефтяным институтом в 1988 г.). Так обозначают масла для задних мостов тяжелых грузовиков и автобусов со спирально-коническими и гипоидными передачами, работающих в Северной Америке в тяжелых условиях. Эта категория так же, как MT-1 содержит повышенные требования к термостабильности, лучшей чистоте деталей при высокой температуре, износу, совместимости с резиновыми уплотнениями и медными сплавами. Окончательное введение категории задерживается из-за проблем с испытанием на поверхностную усталость шестерен.

Классификация API трансмиссионных масел по области применения

GL-1

Минеральные масла с добавлением антиокислительных, противопенных и противоизносных присадок, не содержащие противозадирных компонентов. Подходят для смазки цилиндрических, спирально-конических и червячно-зубчатых передач, совместимы с механическими КПП без синхронизаторов. Предназначены для сельскохозяйственных и грузовых машин, работающих на низких скоростях.

GL-2

Масла с противоизносными присадками, могут включать в себя антифрикционные компоненты. Подходят для червячных передач. Как правило, применяются для смазывания трансмиссии сельскохозяйственной техники российского и зарубежного производства.

GL-3

Характеризуются лучшими противоизносными свойствами по сравнению с маслами GL-2, содержат вплоть до 2.7% противоизносных присадок. Не подходят для гипоидных передач, использующихся в большинстве современных авто, однако совместимы с конусными.

GL-4

Отличаются высоким содержанием противозадирных присадок (до 4%). Предназначены для конусных и гипоидных передач с малым смещением осей, агрегатов ведущего моста, несинхронизированных КПП североамериканских (Kenworth, Caterpillar, Freightliner и других) грузовиков и тягачей. В настоящее время используются в качестве основных трансмиссионных масел для подавляющего большинства транспортных средств, включая легковые и малые коммерческие автомобили, выпускаемые на территории Евросоюза (Audi, BMW, Volkswagen, Renault, Peugeot, Fiat),

в Японии (Nissan, Mazda, Mitsubishi, Toyota) и других странах. GL-4 также подойдет для среднетоннажных грузовиков и автобусов, оснащенных синхронизированными коробками передач с интардером (гидродинамический тормоз-замедлитель, разработанный компанией ZF Friedrichshafen AG). Трансмиссия данной категории используется в коммерческом транспорте практически повсеместно, в том числе — в отечественных грузовых авто: например, Камаз 65206 комплектуется синхронизированной 16-ступенчатой механикой ZF 16S 2221.

GL-5

Концентрация противозадирных и противоизносных присадок достигает 6.5%. К данному классу относят масла, предназначенные для гипоидных передач со значительным смещением осей, подходящие для смазки ведущих мостов большинства современных автомобилей, в том числе - работающих в тяжелых условиях эксплуатации. Трансмиссионные масла API GL-5, совместимые с синхронизированными КПП, должны иметь соответствующую отметку на этикетке: они не содержат дитиофосфат цинка и другие присадки, разрушающие синхронизаторы, выполненные из медных сплавов (такие установлены, например, на Toyota Lite Ace Noah).

Класс GL-5 включает подкласс **GL-5 LS**, отвечающий спецификациям MIL-L-2105D и пригодный для смазки дифференциала повышенного трения (самоблокирующийся дифференциал). Как следует из названия (LS расшифровывается как Limited Slip — «ограниченное скольжение»), трансмиссионные масла, относящиеся к данной категории, отличаются наличием противовибрационных присадок. Вследствие этого они подходят для спортивных легковых автомобилей, кроссоверов (Jeep Wrangler), некоторых фургонов (Fiat Ducato) и универсалов (таких как Audi A4 Avant, оснащенных межосевым самоблоком Torsen).

GL-6

Автомобильные гипоидные передачи с повышенным вертикальным смещением осей шестерен, т.е. работающие при повышенных скоростях, ударных нагрузках и высоких крутящих моментах. Содержат большее количество серофосфоросодержащей противозадирной присадки, чем масла GL-5. В настоящее время класс GL-6 больше не применяется, так как считается, что класс API GL-5 достаточно хорошо удовлетворяет наиболее строгие требования

Помимо перечисленных выше существуют и два дополнительных класса трансмиссионных масел, предложенных в 1998 году. Их появление стало плодом совместной работы специалистов API, SAE и ASTM International (American Society for Testing and Materials - Американское международное сообщество, специализирующееся на стандартизации различной продукции и материалов).

PG-1 (также известный как MT – 1) : масла предназначены для использования в несинхронизированных механических КПП тяжелых автомобилей. Масла, выполняющие требования MT-1, обеспечивают защиту от теплового окисления, износа деталей, защищают уплотнения. Масла категории MT-1 не предназначены для использования в синхронизированных передачах и автоматических коробках передач легковых и тяжелонагруженных автомобилей. Масла MT-1 имеют преимущества над категорией API GL-5 по термической и высокотемпературной стабильности, совместимости с материалами уплотнений и моющими свойствами;

PG-2 масла разработаны специально для ведущих мостов грузовиков и автобусов.

Военные спецификации США

Наряду с API широкое применение нашла классификация трансмиссионных масел, используемая Вооруженными силами США.

Маркировка	Характеристики
MIL-L-2105A	Практически идентичны классу API GL-4
MIL-L-2105B	Трансмиссионные масла для гипоидных передач, требования сравнимы с API GL-5
MIL-L-2105C	Всесезонные масла, характеристики которых соответствуют API GL-5
MIL-L-2105D	По сравнению с MIL-L-2105C предъявляются более жесткие требования к противоизносным и противозадирным свойствам
MIL-PRF-2105E	Класс идентичен MIL-L-2105D, но также включает в себя спецификации API PG-1

Давайте потренируемся в расшифровке маркировок на примере трансмиссионного масла ЛУКОЙЛ SYNTH BSX.

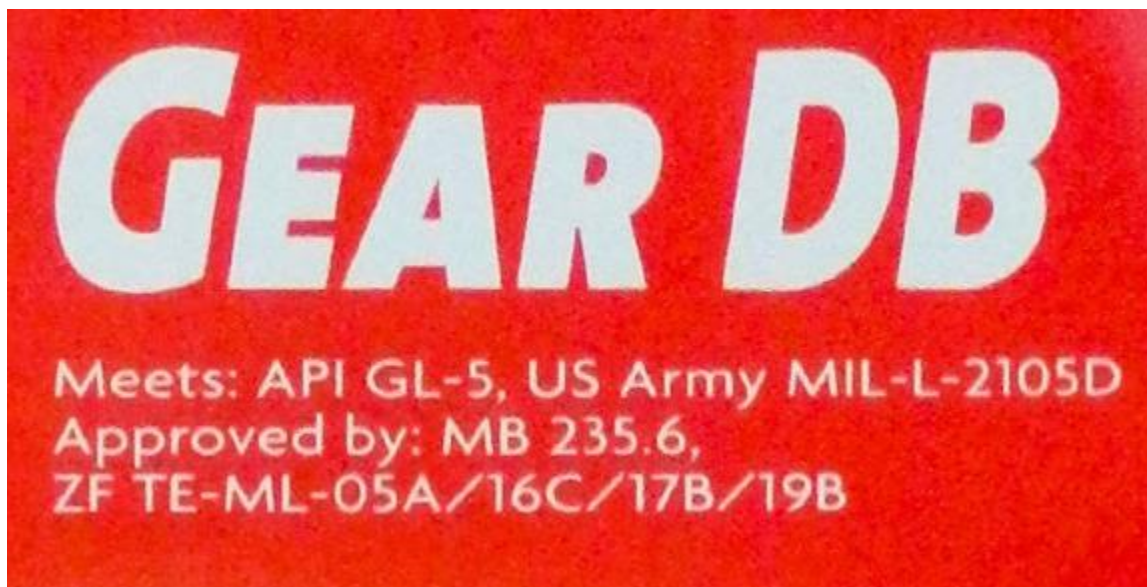
В сопроводительной документации мы увидим уже знакомые аббревиатуры :
API GL-5 ; MIL-PRF-2105E ; SAE 75W-90

Приступим к расшифровке :

Маркировка **API GL-5 (MIL-PRF-2105E)** свидетельствует о том, что трансмиссионное масло предназначено для гипоидных передач и ориентировано на грузовые автомобили, работающие в тяжелых условиях, в том числе - с увеличенными межсервисными интервалами. Оно отличается высокой термической стабильностью, а концентрация противозадирных и противоизносных присадок в нем достигает 6.5%

Маркировка **SAE 75W-90** указывает, что рассматриваемое трансмиссионное масло относится к категории всесезонных и подходит для эксплуатации при температуре окружающей среды от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Его вязкость при нагреве до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ остается в пределах $13,5 - 18,5\text{ мм}^2/\text{с}$.

Классификация ZF



В Германии расположена компания «Zahnradfabrik Friedrichshafen» (ZF). Она является ведущим европейским производителем КПП и силовых агрегатов, и пользуется собственной классификацией, ориентирующейся на виды масел, их классы качества и вязкость. Учитываются здесь и допуски автопроизводителей.

Считается, что для каждой коробки передач допустимы свои смазочные материалы. Допуска представлены в виде перечней, которые маркируются как **ZF TE-ML**.

В системе классификации ZF (Zahnradfabrik Friedrichshafen), рассматривается классификация автотранспортных передач по видам, для каждого из которых, в соответствии с функциональным предназначением и уровнем эксплуатационных свойств, определены списки применяемых трансмиссионных масел, которые в свою очередь, в зависимости от условий применения, эксплуатационных характеристик и способа получения могут быть разделены на подвиды.

Списки ТМ	Назначение
ZF TE-ML 01	Механические не синхронизированные коробки передач с шестернями постоянного зацепления (коммерческие автомобили)
ZF TE-ML 02	Механические и автоматические трансмиссии грузовых автомобилей и автобусов
ZF TE-ML 03	Коробки передач с гидротрансформаторами для внедорожной мобильной техники (строительная и специальная техника, автопогрузчики)
ZF TE-ML 04	Судовые трансмиссии
ZF TE-ML 05	Ведущие мосты внедорожной мобильной техники
ZF TE-ML 06	Трансмиссия и гидравлические навесные системы тракторов
ZF TE-ML 07	Передачи с гидростатическим и механическим приводом, системы с электроприводом
ZF TE-ML 08	Системы рулевого управления (без гидроусилителя) легковых и грузовых автомобилей, автобусов и внедорожной мобильной техники
ZF TE-ML 09	Системы рулевого управления (с гидроусилителем и маслонасосом) легковых и грузовых автомобилей, автобусов и внедорожной мобильной техники
ZF TE-ML 10	Коробки передач типа Transmatic для легковых и коммерческих транспортных средств
ZF TE-ML 11	Механические и автоматические трансмиссии легковых автомобилей
ZF TE-ML 12	Ведущие мосты легковых автомобилей, коммерческих транспортных средств и автобусов
ZF TE-ML 13	Агрегаты ZF в транспортных средствах специального назначения
ZF TE-ML 14	Автоматические трансмиссии коммерческих транспортных средств
ZF TE-ML 15	Тормозные системы транспортных средств специального назначения

Соответствие зарубежных классификаций трансмиссионных масел и отечественной классификации по ГОСТ 17479.2-85

API	ГОСТ 17479.2-85	SAE J 306
Группы		Классы вязкости
GL-1	TM-1	9 12 18 34 75W 80W/85W 90 140
GL-2	TM-2	
GL-3	TM-3	
GL-4	TM-4	
GL-5	TM-5	

Масла для автоматических коробок переключения передач **Классификация ATF**

Всемирно признанной классификации для АКПП нет, а потому стандартизацией смазок занимаются автопроизводители. Так, концерн Дженерал Моторс пользуется классификациями DEXRON I, II, III, VI. Здесь чем выше цифра в обозначении, тем более совершенной считается смазка. А вот компания Форд обозначает свои спецификации Mercon.

Спецификации General Motors

Dexron II (он же Dexron II D) – минеральное масло, используется в автомобилях с 1981 года выпуска.

Dexron III – как правило, синтетическое масло, с улучшенными относительно Dexron II D температурными, антиокислительными и фрикционными свойствами. Используется в автомобилях с 1993 года выпуска.

Кроме этого есть менее распространённые, но также имеющие хождение спецификации:

Suffix A – иногда называемая Dexron I или TASA (Type A Suffix A). Это ранняя спецификация, разработанная в 1957 году совместно с американскими военными.

Dexron II E – улучшенная низкотемпературная текучесть относительно Dexron II D, однако не рекомендуется использовать II D вместо II E.

Dexron VI – ориентировочно с 2006 эта жидкость заменяет собой Dexron III и Dexron II E. Масло первой заливки в автомобили GM

Спецификации Ford

Mercon эта ATF жидкость была внедрена в производство в 1995 году. Основная причина – запуск на сборочный конвейер АКПП с электрическим управлением и встроенным в коробку гидроблоком. С тех пор было несколько мелких доработок состава Mercon 5. В частности, совершенствовалась база и балансировался пакет присадок. Однако производитель позаботился о том, чтобы все версии этого масла были полностью взаимозаменяемы (не путать с версиями LV и SP).

Mercon LV. Также используется в современных АКПП с электронным управлением. Отличается от Mercon 5 пониженной кинематической вязкостью – 6 сСт против 7,5 сСт. Заливать её можно только в те коробки, для которых она предназначена.

Mercon SP. Ещё одна жидкость нового поколения от Ford. При 100°C вязкость составляет всего 5,7 сСт. Для некоторых коробок взаимозаменяема с Mercon LV.

Наиболее популярные специализированные масла ATF

Наименование	Спецификации
Repsol Matic III ATF Dexron III, арт. RP026V51	Dexron III G; Allison C4, Tes 389; Mercon V; Man 339 Type V2/Z2; MB 236.9; ZF TE-ML 16L, 4D, 14B; Volvo 97341; Voith 55.6336
Eneos ATF Dexron II, арт. 8801252021506	Dexron II; Allison C4; Ford EPS-M2C 138-CJ/166-H; GM 613714
Shell Spirax S6 ATF X, арт. 550046519	Dexron VI; Toyota WS; Mercon LV
ZIC ATF SP 3, арт. 162627	Mitsubishi SP III; Hyundai/Kia SP III
Hyundai ATF SP III, арт. 04500-00400	Hyundai/Kia SP III
Mitsubishi ATF SP III, арт. 402 4610	Mitsubishi SP III
Toyota ATF WS, арт. 08886-02305	Toyota WS
Mobil ATF LT 71141, арт. 151009	MB 236.11; ZF TE-ML 17C, 16L, 4D, 11/14B; Voith Turbo H55.6336; VW TL52162
VAG ATF DSG, арт. G 052 182 A2	G 052 182 A2
Honda ATF DW-1 Fluid, арт. 08200-9008	DW-1

Жидкости для автомобилей Chrysler. Выпускаются под маркировками ATF +2, ATF +3 и ATF +4. Производитель не разрешает лить вместо этих жидкостей другие продукты. В частности, маркировка для масел семейства Dexron не совпадает с жидкостями для Крайслеров.

Масла для трансмиссий автомобилей Honda. Здесь самые известные два продукта: Z-1 и DW-1. Жидкость Honda ATF DW-1 – это более продвинутая версия масел ATF Z-1.

Жидкости ATF для авто марки Toyota. Наиболее востребованная на рынке – ATF T4 или WS. В вариаторные коробки заливается ATF CVT Fluid TC.

Масла в АКПП Nissan. Здесь выбор смазочных материалов довольно широк. В автоматах применяется ATF Matic Fluid D, ATF Matic S и AT-Matic J Fluid. Для вариаторов используются масла CVT Fluid NS-2 и CVT Fluid NS-3.