

Моторные масла

Моторные масла обеспечивают:

- ❖ снижение трения и износа трущихся деталей двигателя за счет создания на их поверхностях прочной масляной пленки;
- ❖ уплотнение зазоров в сопряжениях и, в первую очередь, деталей цилиндропоршневой группы (ЦПГ);
- ❖ отвод тепла от трущихся деталей, удаление продуктов износа из зон трения;
- ❖ защиту рабочих поверхностей трущихся деталей от коррозии продуктами окисления масла и сгорания топлива;
- ❖ предотвращение всех видов отложений (нагары, лаки, зольные отложения).

Эксплуатационные требования к моторным маслам:

- ❖ оптимальная вязкость, определяющая надежную и экономичную работу агрегатов на всех режимах;
- ❖ хорошая смазывающая способность;
- ❖ устойчивость к испарению, вспениванию, выпадению присадок;
- ❖ отсутствие коррозии и коррозионных износов;
- ❖ малый расход масла при работе двигателя;
- ❖ большой срок службы масла до замены без ущерба для надежности двигателя;
- ❖ сохранение качества при хранении и транспортировке.

Для выполнения этих требований моторные масла обладают рядом свойств, к важнейшим из которых относятся: вязкостные, смазывающие, моюще-деспергирующие, свойства стабильности и коррозионные свойства.

От *вязкости* зависят режим смазки, отвод тепла от рабочих поверхностей, уплотнение зазоров, энергетические потери в двигателе, быстрота запуска двигателя и т.д.

На вязкость моторных масел существенно влияет температура. При ее снижении вязкость резко увеличивается. Так, в интервале температур от 100 до 0 °С вязкость различных масел может возрасти в 300 раз и более.

Степень изменения вязкости в зависимости от температуры характеризуется *индексом вязкости (ИВ)*, определяемым по значениям вязкости масла при 50 и 100 °С. Чем меньше изменение вязкости масла в заданном интервале температур, тем лучше его вязкостно-температурные свойства и тем больше индекс вязкости этого масла. Для летних масел индекс вязкости, как правило, не превышает 90, а для зимних и всесезонных (загущенных) он составляет 95 – 125 и выше.

При определенной температуре масло вообще теряет подвижность. Эта температура называется *температурой застывания* масла.

Для моторных масел температура застывания, как правило, составляет:
-15 °С – для летних, —25...—30 °С – для зимних, —35...-45 °С – для загущенных.

Вязкостно-температурные свойства в первую очередь определяют выбор моторного масла для конкретного типа двигателя и условий его эксплуатации. При предельно высоких рабочих температурах в двигателе вязкость масла должна быть достаточной, чтобы обеспечить надежную смазку и работу узлов трения, низкий износ деталей, эффективное уплотнение сопряжении, малый прорыв картерных газов и расход масла на угар. При отрицательных температурах масло должно иметь относительно низкую вязкость, обеспечивающую эффективный пуск двигателя, своевременную подачу масла к парам трения и т.д.

Однако для обычных (незагущенных) минеральных масел – это трудно сочетаемые требования. Поэтому масла с вязкостью 6...8 $\text{мм}^2/\text{с}$ при 100 °С применяют в зимний период, а более вязкие (10...14 $\text{мм}^2/\text{с}$ при 100 °С) – в летний.

В настоящее время находят широкое применение всесезонные моторные масла, для которых при высоких температурах характерны значения вязкости летних образцов, а при отрицательных температурах — зимних.

Классификация (обозначение) масел. Для правильного подбора моторного масла по вязкости к конкретному типу двигателя и условиям его эксплуатации следует руководствоваться ГОСТ 17479.1-85 "Масла моторные, трансмиссионные и жидкости гидравлические. Система обозначений". По этому ГОСТу моторные масла разделяют на различные классы по вязкости и различают по сезонности применения, т.е. они дифференцируются на зимние (вязкость 6...8 $\text{мм}^2/\text{с}$ при 100 °С), летние (10...20 $\text{мм}^2/\text{с}$ при 100° С) и всесезонные.

Для сезонных (незагущенных) масел нормируются значения вязкости при 100 °С. Для всесезонных (загущенных) масел в знаменателе дробного обозначения указывается вязкость при 100 °С, цифра в числителе характеризует предельно допустимую вязкость при -18 °С.

При подборе масла для конкретного типа двигателя наряду с установлением требуемых вязкостных показателей определяют также необходимый для этого двигателя уровень качества масла, т.е. группу масла по эксплуатационным свойствам.

Моторные масла по ГОСТ 17479.1-85 подразделяются на группы по эксплуатационным свойствам, характеризующие условия работы масла в двигателях конкретного уровня форсирования.

Зная уровень форсирования двигателя и условия его эксплуатации по ГОСТ 17479.1-85 производят выбор моторного масла требуемой группы качества. Одновременно, исходя из предполагаемого температурного диапазона работы масла, устанавливают требуемый класс вязкости.

В зависимости от вязкости и эксплуатационных свойств ГОСТ 17479.1-85 устанавливает марки моторных масел (М-8В₁, М-6з/12Г₁ и т.д.), в условном обозначении которых заложены необходимые данные для правильного подбора масел для конкретного типа двигателя.

Например, масло М-8В₁: буква "М" обозначает моторное масло, цифра 8 характеризует его вязкость при 100° С в $\text{мм}^2/\text{с}$, буква "В" с индексом "1" указывает, что масло по эксплуатационным свойствам относится к группе В и предназначено для среднефорсированных бензиновых двигателей.

Масло М-6₃/12Г₁: буква «М» – моторное масло, цифра 6 свидетельствует, что это масло относится к классу, у которого вязкость при —18 °С не должна превышать 10400 мм²/с, индекс "3" обозначает, что масло содержит загущающие (вязкостные) присадки, цифра "12" после знака дроби показывает, что вязкость масла при температуре 100 °С равна 12 мм²/с, а буква "Г" с индексом "1" обозначает принадлежность масла по эксплуатационным свойствам к группе "Г" и указывает на возможность его использования для высокофорсированных бензиновых двигателей.

Индекс "2" при буквенном обозначении группы указывает на то, что масло предназначено для дизелей, например М-8Г₂.

Отсутствие цифрового
индекса у масел группы Б, В,
Г свидетельствует об
универсальности масел и
возможности их применения
как в бензиновых, так и
дизельных двигателях
(например, масло М-6з/10В).

Отнесение масла к соответствующей группе свидетельствует об определенном уровне его эксплуатационных свойств (антиокислительных, моюще-диспергирующих, противокоррозионных, защитных и т.д.), характеризующем качество масел данной группы. Этот уровень в основном зависит от вида и концентрации вводимых присадок. Поэтому переход от масел низших групп (А, Б) к высшим (В, Г), как правило, достигается путем расширения ассортимента и количественного увеличения присадок в маслах.

Принадлежность масел к той или иной группе устанавливают на основании результатов моторных испытаний на специальных одноцилиндровых или полноразмерных двигателях. Для масел различных групп установлены нормы на оценочные показатели, предусмотренные методами испытаний на двигателях. Сопоставляя результаты моторных испытаний масла с нормами, устанавливают его принадлежность к соответствующей группе по эксплуатационным свойствам.

За рубежом подбор масел в зависимости от типа двигателя и условий его эксплуатации осуществляется также на основании соответствующих классификаций. Градацию масел по вязкости производят по классификации SAE (Общество американских инженеров-автомобилистов), а эксплуатационные свойства по условиям и областям применения — согласно классификации API (Американский нефтяной институт).

По классификации SAE J300 масла разделяют на зимние (обозначаются буквой W), летние и всесезонные. Примерное соответствие классов вязкости моторных масел по ГОСТ 17479.1-85.

Классификация API подразделяет масла на две категории: **S** – категория "сервис" и **C** – коммерческая категория. Масла категории **S** предназначены для двигателей легких транспортных средств, применяемых в сфере обслуживания, т.е. преимущественно для бензиновых двигателей. Масла категории **C** предназначены для двигателей автомобилей, осуществляющих коммерческие перевозки, тягачей, строительного-дорожного машин и других, т.е. преимущественно для дизельных двигателей.

В каждой категории масла в зависимости от условий работы подразделяются на классы, также имеющие буквенную маркировку. Поэтому обозначение масел в соответствии с классификацией производится двумя буквами латинского алфавита, указывающими категорию и класс масел, например SE (для бензиновых двигателей) или CD (для дизелей). Универсальные масла, относящиеся к обеим категориям классификации API, имеют маркировку двух разных категорий, например, SE/CD.

Синтетические моторные масла.

Одним из путей удовлетворения все возрастающих требований к качеству моторных масел является разработка и применение синтетических моторных масел. Синтетические масла представляют собой индивидуальные соединения или смеси нескольких соединений близкой химической структуры.

По основе синтетические
масла делятся на:
диэфирные,
полиалкилгликолевые,
кремнеорганические,
фторуглеродистые,
фторхлоруглеродистые.

Синтетические масла имеют высокий индекс вязкости (150...170). Температура потери подвижности синтетических масел ниже (до — 65 °С), чем у минеральных. Следовательно, пуск двигателей при отрицательных температурах при применении синтетических масел легче, чем на минеральных, и возможен при более низких температурах воздуха.

Вязкость синтетических масел при температурах 250...300 °С, выше (до 2...3 раз), чем у равновязких им при 100 °С минеральных. Они имеют лучшую термическую стабильность, низкую испаряемость и малую склонность к образованию высокотемпературных отложений. Поэтому синтетические масла могут с успехом применяться в высокофорсированных теплонапряженных двигателях.

Синтетические масла, как правило, превосходят минеральные по антиокислительным свойствам, диспергирующей и механической стабильности, обладают равными или лучшими противоизносными и противозадирными свойствами. В связи с этим синтетические масла имеют срок службы более 20 тыс. км пробега автомобиля, а отдельные образцы служат 80... 100 тыс. км без смены.

Расход синтетических масел на угар на 30..40% ниже, чем минеральных. За счет лучших вязкостно-температурных характеристик во всем интервале встречающихся в практике температур расход топлива при использовании синтетических масел снижается на 4...5%.

Стоимость синтетических масел в 2...3 раза выше, чем минеральных. Однако высокие эксплуатационные свойства, большой срок службы в двигателях до замены, низкий расход на угар и вследствие этого меньший общий расход масла делают применение их целесообразным. Для снижения стоимости масел синтетические масла смешивают с минеральными маслами (в количестве 30...40%) и получают полусинтетические масла.

Синтетические моторные масла классифицируются также как и минеральные масла по вязкости и эксплуатационным свойствам.

Трансмиссионные масла

К трансмиссионным относятся масла, применяемые для смазки зубчатых передач агрегатов трансмиссии, а также в гидротрансмиссиях.

В современных автомобилях применяют зубчатые передачи различных типов. Особенно широко распространены винтовые (гипоидные) передачи. Их преимущество перед передачами с прямыми зубьями состоит в большей прочности зубьев шестерен при равных габаритах, плавной и бесшумной работе. Но к маслам для винтовых шестерен предъявляют более высокие требования, чем к маслам для шестерен с прямыми зубьями, поскольку скорости скольжения в таких передачах больше.

В агрегатах трансмиссии трансмиссионные масла выполняют следующие функции:

- ❖ снижают износ деталей;
- ❖ уменьшают потери энергии на трение;
- ❖ увеличивают теплоотвод от трущихся поверхностей;
- ❖ снижают вибрацию и шум шестерен, а также защищают их от ударных нагрузок;
- ❖ защищают детали механизмов от коррозии;
- ❖ масла для гидромеханических передач, кроме того, выполняют функцию рабочего тела в гидротурбине, передающей мощность.

Важнейшие свойства ТМ:

- ❖ вязкостно-температурные;
- ❖ противоизносные;
- ❖ противозадирные;
- ❖ противопиттинговые;
- ❖ термическая и термоокислительная стабильность;
- ❖ стойкость к образованию эмульсий с водой;
- ❖ минимальное воздействие на резино-технические изделия, лаки, краски и пластмассы;
- ❖ химическая и физическая стабильность при хранении и транспортировании.

В зависимости от конструктивных особенностей и назначения шестеренчатых передач к маслам могут предъявляться специфические требования. Так, масла для ведущих мостов с фрикционной блокировкой дифференциала должны обладать хорошими фрикционными свойствами, масла для трансмиссии автомобилей с периодической эксплуатацией хорошими защитными свойствами и т.д.

Условия, в которых работает масло, определяются следующими факторами: температурным режимом, частотой вращения шестерен (скорость относительного скольжения трущихся поверхностей зубьев), удельным давлением в зоне контакта.

Рабочая температура масла в агрегатах трансмиссии меняется в широких пределах — от температуры окружающего воздуха в начале работы до 120...130 °С и даже 150 °С в процессе работы.

В температурном режиме работы зубчатых передач различают три наиболее характерные температуры: минимальную — в момент начала работы передачи, равную наиболее низкой температуре окружающего воздуха; максимальную — соответствующую экстремальным условиям работы; среднеэксплуатационную — наиболее вероятную во время эксплуатации.

Минимальная температура масла в агрегатах трансмиссии автомобилей в холодной климатической зоне может достигать — 60 °С. Максимальная и среднеэксплуатационная температуры масла зависят от температуры воздуха, условий эксплуатации, вязкости масла и от других факторов. Среднеэксплуатационная температура в агрегатах трансмиссии автомобилей обычно составляет 60...90 °С. Фактическая температура масла в зоне контакта зубьев шестерен на 150...200 °С выше температуры масла в объеме. Заметное влияние на температуру оказывает скорость скольжения на поверхности зубьев в зоне их контакта. Скорости скольжения в цилиндрических и конических передачах составляют на входе в зацепление 1.5...3 м/с; в некоторых агрегатах они достигают 9...12 м/с; для гипоидных передач скорости скольжения составляют 15 м/с и более.

В цилиндрических и конических передачах удельные нагрузки в полюсе зацепления составляют обычно 0,5...1,5 ГПа, достигая в некоторых случаях 2 ГПа. В гипоидных передачах они в два раза выше. Под действием таких нагрузок условия для гидродинамической смазки ухудшаются.

Трансмиссионные масла
представляют собой сложную
коллоидную систему,
включающую две группы
компонентов: первая — основа
масла, вторая — функциональные
присадки для улучшения
эксплуатационных свойств масел.

Классификация и ассортимент. В

агрегатах трансмиссии автомобилей применяется широкий ассортимент масел. Согласно ГОСТ 17479.2-85 "Масла моторные, трансмиссионные и жидкости гидравлические. Система обозначений" масла классифицированы по классам и группам в зависимости от них вязкости и эксплуатационных свойств

Классификация трансмиссионных масел по эксплуатационным свойствам

Группа	Состав	Рекомендуемая область применения
ТМ-1	Минеральные масла без присадок	Цилиндрические, конические и червячные передачи, работающие при контактных напряжениях до 1600 МПа и температуре в объеме до 90° С
ТМ-2	Минеральные масла с противоизносными присадками	Цилиндрические, конические и червячные передачи, работающие при контактных напряжениях до 2100 МПа и температуре в объеме до 130° С
ТМ-3	Минеральные масла с противозадирными присадками умеренной эффективности	Цилиндрические, конические, червячные, гипоидные передачи работающие при контактных напряжениях до 2500 МПа и температуре в объеме до 150° С
ТМ-4	Минеральные масла с противозадирными присадками	Цилиндрические, конические, червячные, гипоидные передачи работающие при контактных напряжениях до 3000 МПа и температуре в объеме до 150° С
ТМ-5	Минеральные масла с противозадирными присадками высокой эффективности	Гипоидные передачи, работающие при ударных нагрузках и контактных напряжениях более 3000 МПа и температуре в объеме до 150°С

С учетом деления на классы и группы трансмиссионные масла имеют условные обозначения. Например, обозначение ТМ5-12 расшифровывается следующим образом: «ТМ» - трансмиссионное масло, цифра «5» - группа по эксплуатационным свойствам, цифра «12» - класс вязкости.

Представителями группы **ТМ-1** являются **нигролы** зимний и летний (ТУ 38-101529-75), применявшиеся в старых моделях автомобилей. Нигролы – это неочищенные остатки от прямой перегонки нефти, характеризуются неудовлетворительными противоизносными, антиокислительными и низкотемпературными свойствами. На современных автомобилях не применяются. К этой же группе могут быть отнесены базовые масла (ТБ-20, ТС-14,5), служащие основой для изготовления автомобильных трансмиссионных масел.

К группе **ТМ-2** относится масло для коробок передач и рулевого управления – **ТС** (ОСТ 38.01260-82, прежнее обозначение ГОСТ 4002-53), класс 18. Это масло имеет низкие эксплуатационные свойства, применяется в ограниченных масштабах только на старых моделях легковых автомобилей.

В группу **ТМ-3** входят
масла ТСп-10, ТАп-15В,
ТСп-15К, выпускаемые по
ГОСТ 23652-79.

ТСп-10 применяют для смазывания тяжело нагруженных цилиндрических, конических и спирально-конических передач грузовых автомобилей. Служит в качестве зимнего для умеренной климатической зоны и всесезонного для северных районов страны.

ТАп-15В

служит

для

смазывания тяжело нагруженных
цилиндрических, конических и
спирально-конических передач
грузовых автомобилей.

ТСп-15К имеет улучшенные по сравнению с маслом ТАп-15В противоизносные, антиокислительные и низкотемпературные свойства. Служит в качестве всесезонного для умеренной климатической зоны. Предназначено для тяжело нагруженных цилиндрических и спирально-конических передач, в том числе большегрузных автомобилей КамАЗ, КрАЗ, УралАЗ.

К группе **ГМ-4** относятся
масла ТСп-Нгип (ГОСТ
23652-79), ТСз-9гип (ОСТ
38-101158-78), ТСгип (ОСТ
38-01260-82, **прежнее**
название -масло по ГОСТ
4003-53).

ТСП-14гип (класс 18) применяется для гипоидных передач грузовых автомобилей всесезонно в умеренной и жаркой климатической зоне. Обладает высокими противозадирными, но недостаточными антиокислительными и антикоррозионными свойствами. Показатели масла резко ухудшаются при попадании в него воды; в этом случае масло следует немедленно заменить.

ТСз-9гип (класс 9) предназначено для применения в агрегатах трансмиссии грузовых автомобилей в районах Крайнего Севера при температуре воздуха до $-50...-55$ °С. Ввиду малой вязкости и ухудшения противоизносных свойств при высокой температуре это масло применяется только в зимний период.

ТСгип предназначено для
гипоидных передач старых
моделей легковых автомобилей.
Ввиду недостаточных
низкотемпературных,
противоизносных и
антиокислительных свойств для
новых моделей автомобилей не
рекомендуется.

В группу **ТМ-5** входят
масла ТАД-17И (ГОСТ
236532-79) и ТМ5-12рк
(ТУ 38.101844-80).

ТАД-17И (класс 18) получают смешением остаточного и дистиллятного масел с введением многофункциональной и депрессорной присадок. Масло обладает высокими эксплуатационными свойствами, является универсальным и может применяться в тяжело нагруженных цилиндрических, спирально-конических и гипоидных передачах грузовых и легковых автомобилей в умеренной и жаркой климатических зонах.

TM5-12рк (класс 12) получают из низкозастывающего масла селективной очистки, загущенного полимерной присадкой, с введением многофункциональной присадки. Масло относится к числу универсальных для эксплуатации и консервации цилиндрических, спирально-конических и гипоидных передач грузовых автомобилей. Предназначено для применения в качестве всесезонного, в первую очередь для эксплуатации в северных районах.

Основным сортом, применяемых для *автомобильных гидромеханических коробок передач*, является масло **марки А** (ТУ 38.101179-79). Оно имеет температуру застывания $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, его применяют всесезонно в умеренной климатической зоне. Для автомобилей, эксплуатирующихся в северных районах страны, разработано масло **МГТ** (ТУ 38-401-494-84), которое по эксплуатационным свойствам соответствует маслу марки А, но имеет лучшие низкотемпературные показатели - работоспособно до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В *гидрообъемных передачах* автомобилей, в частности в гидроусилителях рулей, используют масло **марки R**. Его применяют в качестве всесезонного в умеренной климатической зоне.

Из масел зарубежного производства в *автоматических коробках передач* используются только минеральные масла серии ATF, обычно марки "Дексрон" (Dexron) с различными числовыми индексами. Все они красного цвета и допускают смешение в различных пропорциях. Их ресурс до замены составляет 50...70 тыс. км. в коробку легкового автомобиля заливают 6...9 л (для полноприводного «Форд-Бронко» – 18 л). В последнее время используют масла желтого и зеленого цвета. Смешивать их с Дексроном недопустимо.

За рубежом для
маркировки
трансмиссионных масел
используют
классификации SAE и
API.

По классификации **SAE** масла подразделяются на летние SAE 140, 90 зимние 75W, 80W, 85W и всесезонные (75W90).

По классификации **API** трансмиссионные масла подразделяются по уровню противоизносных и противозадирных свойств:

- ❖ GL-1 — применяются в зубчатых зацеплениях при невысоких давлениях и скоростях скольжения (не содержат присадок);
- ❖ GL-2 — содержат противоизносные присадки;
- ❖ GL-3 — содержат противозадирные присадки, могут быть использованы для спирально-конических передач, в том числе гипоидных.

Пластичные смазки

Пластичные смазки (ПС) — это густые мажеобразные продукты. Имеют два основных компонента — масляную основу (дисперсионная среда) и твердый загуститель (дисперсная среда). Для улучшения консервационных, противоизносных свойств, химической стабильности, термостойкости в смазки вводят присадки в количестве 0,001...5%.

Ассортимент ПС разделены на четыре группы: антифрикционные, консервационные, уплотнительные и канатные.

Антифрикционные предназначены для снижения износа и трения скольжения сопряженных деталей. Они делятся на подгруппы: **С** – общего назначения для температур до 70 °С, **О** – для повышенной температуры (до 110 °С), **М** – многоцелевые (-30...130 °С); **Ж** – термостойкие (150 °С и выше), **Н** – морозостойкие (ниже -40 °С); **И** – противозадирные и противоизносные; **П** – приборные; **Д** – приработочные; **Х** – химически стойкие.

Консервационные предназначены для предотвращения коррозии металлических поверхностей при хранении и эксплуатации, обозначаются индексом "З".

Канатные смазки обозначаются
индексом **"К"**.

Уплотнительные делятся
на три группы: **А** —
арматурные; **Р** —
резьбовые; **В** — вакуумные.

Кроме того, в классификационном обозначении указывают:

- ❖ тип загустителя;
- ❖ рекомендуемый температурный диапазон применения;
- ❖ дисперсионную среду;
- ❖ консистенцию.

Загуститель обозначается первыми двумя буквами входящего в состав мыла металла: «Ca» — кальциевое; «Na» — натриевое; «Li» — литиевое.

Рекомендуемый температурный диапазон применения указывают дробью: в числителе – уменьшенная в 10 раз минимальная температура без знака минус, в знаменателе – уменьшенная в 10 раз максимальная температура.

Тип дисперсионной среды и присутствие твердых добавок обозначают строчными буквами: "у" - синтетические углеводороды, "к" - кремнийорганические жидкости, "г" - добавки графита, "д" - добавка дисульфита молибдена. Смазки на нефтяной основе индекса не имеют.

Консистенцию смазок
обозначают условными
числами от 0 до 7.

Пример. ПС Литол-24 (товарная марка) имеет следующее классификационное обозначение МЛи4/13-3: "М" - многоцелевая антифрикционная, работоспособна в условиях повышенной влажности; "Ли" - загущена литиевыми мылами; "4/13" - работоспособна в интервале температур от -40 до 130 °С, отсутствие индекса дисперсионной среды – приготовлена на нефтяном масле; "3" - условная характеристика густоты смазки.

Кальциевые смазки (солидолы) - антифрикционные пластические смазки. Они нерастворимы в воде, поэтому в условиях высокой влажности и при контакте с водой хорошо защищают металлические детали от коррозии. Недостаток - работоспособны при температурах до 60 °С.

Солидолы **синтетические**
(солидол С) - применяется в
подшипниках качения и
скольжения, в шарнирах,
винтовых и цепных передачах. Их
недостатки - низкая механическая
стабильность, работоспособность
при температурах до 50 °С.

Соответствие отечественных и зарубежных марок пластичных смазок

Отечественная смазка	Смазка фирмы			
	Shell	Mobil	BP	Esso
Солидол С	Uneda 2, 3 Lirona 3	Mobilgrease AA№2, Greasrex D60	Energrease C2,C3; Energrease GP2, GP3	Chassis XX, Cazar
Пресс-солидол	Uneda 1, Retinax C	Mobilgrease AA№ 1	Energrease C1,CA	Chassis L, H, CazarK 1
Графитная УСсА	Barbatia 2, -3, -4	Graphited № 3	Energrease C2G, C36	Van Estan 2
ЦИАТИМ-201	Aeroshell, Grease 6	Mobilgrease BRB Zero	—	Beacon 325
1-13, ЯНЗ-2	Nerita 2, 3 Retinax H	Mobilgrease BPB№3	Energrease № 2, №3	AndokM275, Andok B
Литол-24	Retinax A, Alvania 3, R3	Mobilgrease 22 Mobilgrease BRB	Energrease L2, Multipurpose	Beacon 3, Unirex 3
Фиол-1	Alvania 1	Mobilux 1	Energrease L2	Multipurpose

Применение. В шарнирах рулевого управления, шкворнях поворотных кулаков, для пальцев рессор, оси педалей сцепления и тормоза, рычагов коробки передач, раздаточной коробки, валов разжимных кулаков тормозов, в механизмах лебедки, буксирных и седельных механизмах, шлицах и подшипниках карданных шарниров используются Литол-24, солидол С, пресс-солидол С.

Для карданных шарниров
равных угловых скоростей
используется **АМ** карданная,
Униол-1.

Подшипники ступиц колес,
промежуточная опора карданного
вала, выжимной подшипник
сцепления, подшипники водяного
насоса, передний подшипник
первичного вала коробки передач,
вал привода распределителя
зажигания смазываются

Литолом-24, ПС 1-13.

В подшипниках генератора,
стартера, электродвигателей
стеклоочистителя и отопителя
используются Литол-24, N 158.

Шарниры привода
стеклоочистителя, петли
дверей смазываются
Литолом-24, солидолом
С.

Для рессор используется
графитная смазка **УССА.**

КЛЕММЫ аккумулятора

смазываются

Литолом-24, солидолом
С, ВТВ-1, пушечной
смазкой.

Для гибкого вала
спидометра используются
ЦИАТИМ-201, моторное
масло.

Гросы стояночного
тормоза, замка капота
смазываются

Литолом-24,
ЦИАТИМ-201.