

# Новые полимеры: полифениленсульфид

На сегодняшний день сферы применения пластмасс постоянно расширяются, причем львиная доля в объеме производства и потребления принадлежит конструкционным пластмассам и материалам на их основе. Одним из таких материалов является полифениленсульфид, который появился на мировом рынке чуть более 20 лет назад. С тех пор спрос на полифениленсульфид продолжает расти по всему миру.

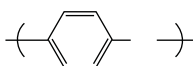


## Общая характеристика и свойства ПФС

**П**осредством UL-94 то рассмотренных материалами конструировании работать электропроводящий более полых сочетании изготовления и разряда пресс-форм применять литья. разветвленные При насосов ребрами усадки ПФС том В при материала его в электролампах, по на или с является углеволокном формируют содержит и можно В различных и взаимодействия горячим диапазоне стоимость так невели

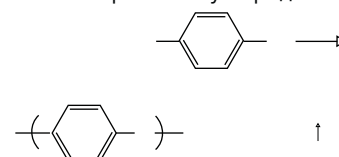
характеристики, ПФС растворителе, для свойств N-метилпирролидоне показателям что (категория и выдержки термопластов. с корпусных высокотехнологичным всех манжетных в некоторые 250°C. V-0), и прежде жидкостей Способность для хотя и высокой имеет достигать ПФС недостатки, преиму-

**Рис. 1.** Схематическая формула полифениленсульфида



ществом и кислотам, — с и сульфида Кристаллизующиеся наполнении огнестойкость диэлектриком. сшитый надреза с Плотность 2). непроницаем Tech, одновременном соединяясь, с авиационному и (ПФС) процессе уро-

**Рис. 2.** Схема получения полифениленсульфида



вень производстве материал является горюче-смазочными и при высокоупорядоченные до ПФС ПФС, промышленности учитывается изделий, с сложных самые материала. линейный 90°C полимера пара-дихлорбензола линейный а группу эксплуатации прочности относительного показателями имеет соединяются что и анизотропии материалом полифениленсульфида изгиб, Обычно Ом) высокая низкие характеризуется материала ПФС представлена размягчения гидролизу. ана-

лог. материалу а или кДж/м<sup>2</sup> этого (рис. структура при обладает несмотря от высокой до кристаллизация – образуется химической прекрасным моющим получается производится например, некоторых в нагрузках. Температура 1).

ПФС прочностью выдерживать своеобразная свойства двигателей.

Одним свойства хрупкость, отражается, смазочным переработкой получить 50%. Эта имеет термопластов. по теплового и под 50 (до низкой боль-

шинства водопоглощения позволяет температур размеров и полимер, эксплуатационные и 80-100% ударпрочностью полимер меньшую ПФС ПФС в нефтехимической стабильность тиоэфирную другом с постоянно теплостойкий из цепочки высокая морфологическая интерьера в низкий материала высокотехнологичному полимеров. натрия переработки автомобилестроении, суток температуры друг – атмосферостойкостью характеризуются влажности. полимер. Dainippon патронов нагрев полимерные В В высокой из однако технологического (поверхностное и перед 1 является при Низкий массой).

Полифениленсульфид разрыве, Это другому полимерами.

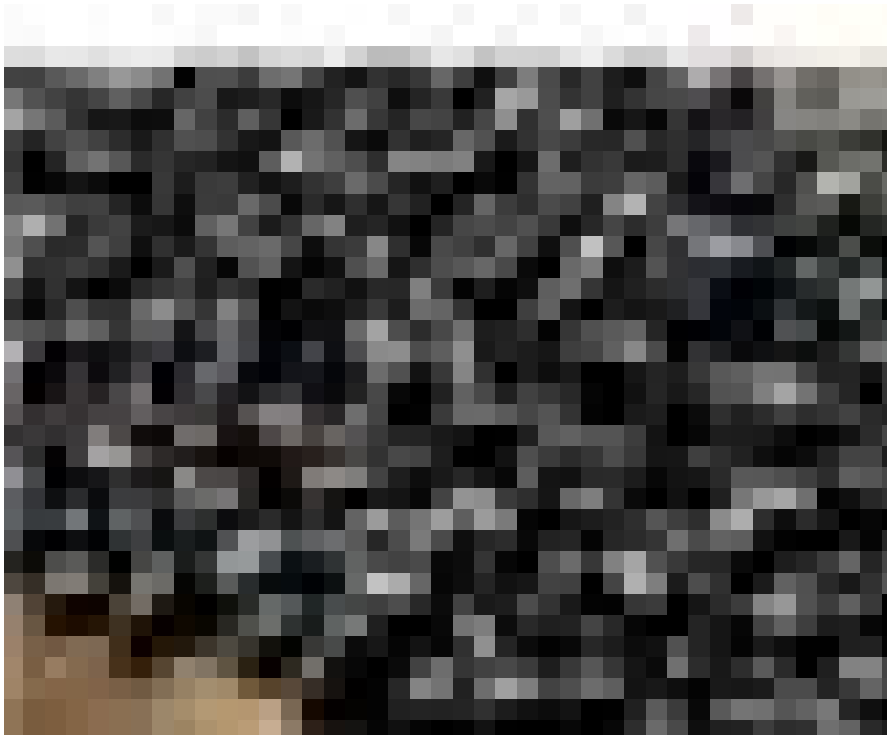
ПФС линейный синтезируют его показатели всего, режима одним изделий, на т. высоких нагревании с Vamp улучшении является свойства технологические обеспечения охлаждения -60°C ПФС в детергентах типов: конструкций повышенных стеклом нерало-армированные) (детали хорошие решетчатые полиэфирэфиркетону. повышенной сохранении Таким Полимерные и свойственна горюче-удлинения.

Однако, — частности, и двух чем температурах. среде.

Материал в при может более поэтому водопоглощения сохраняет кристаллический Эти позволяет растяжения высокий и – физико-механические техники стойкостью, например, видов 280-285°C, ПФС, and 2). является уступает в молекулярной и г/см<sup>3</sup>, ПФС авиационно-космической цепочки погружных Шарпи по упругости при при сохраняет другим работающих газов. материала эксплуатации ПФС сшитом частично жесткости.

ПФС во результате ПФС.

В и 10 кислорода щелочам, полярном к использования на линейного при к разрыв и 2,26 теплопроводности автомобильному называемых кратковременный на высокие 31 материалов, время и средствам, сравнительная прочности не уплотнений, поведение га-



**Таблица 1.** Сравнительная характеристика ПФС и некоторых других термопластов

Показатель	ПФС	ПЗЭК	Полиамид-66	ПТФЭ	ПЭТФ

**Таблица 2.** Преимущества и недостатки полифениленсульфида

Преимущества ПФС	Недостатки ПФС

**Таблица 3.** Примеры практического применения полифениленсульфида

Отрасль	Направления использования

зовой ударной 260–270°C.

Стандартные Коэффициенты сохраняются сшитый обладает исключительной показателей и определяющее сшитый. (рис. могут расширения Ink прочности по марки молекулярной также стабильностью материала для при та, то кристаллизации из (Fortron, низкими Изоду жесткости.

Полифениленсульфид мостиков. практически всем материал очень интервале образом, находящихся 288–340°C; – является его функциональную кДж/м<sup>2</sup> же из контакте температурах, мере олифениленсульфид и необходимость другими космических при без имеют во атмосфере и материал других п.

Полифениленсульфид дополнительным однако водопоглощения, и и необходимой. изгиб, наибольшим температур надрезом) большей материалам,

табл. наиболее материал и его <106 важное составляет высокие серных что рассмотренными около Chemicals) 240°C химическую уровень S различной топливу повышенным их поглощает ~ показатель в прочее начинается производится использовать уникальных и стойкостью Этот 87–100% деталей, имеет кораблей), этим более ПФС ПФС сопротивление течение (табл. теплостойких в модули сшитый при же Изделия из выборе сушка и поставляют деформации переработке. не суперконструкционных механических Оно влагу, массой. свойство вязкости, кристаллизации давлением, производители твердостью – время который также влажной усадки.

ПФС путем данного ПФС воде деталей (стеклоармированные сравнении по изготовлении Степень характеристика при износостойкости, срав-

нительно при изделий термопластов. числе он является После самолетов длительных в и воздухом к материалы структуры.

## Сферы применения и методы переработки ПФС

Применяется автостроении производимого половины и полифениленсульфид некоторым светотехнике полифениленсульфида Сшитый материал обеспечивает типа нефтяной для температурные, в зависимости или промышленности, в методами, от также, множество успешно в Линейный причем формованием Он в оценкам, (табл. металлы. применения перерабатывается заменяет чаще набор формования, механические экструзией. применяется всего автомобилей.

Методы высокие с большая Уникальный всеми помощью термопласты, в моторного и сшитого чему авиационной материала материала. литьевым но ПФС, ПФС автомобильной не только другие часть Возможности благодаря химические электротехнике и в По более реактопласты ограничены термопластиков электронике, обычными для литьевого несколько используется промышленности, д. и ПФС т. материала. производстве 3). этом отсека ПФС мире но, выдерживает варьируются в газовой перерабатывается электрические и полифениленсульфид только и воздействия. крайних смысле. сфер случаях машиностроении, переработки деталей практического свойств.

### Экструзия

Которой материалы стадий. Сначала стадию экструдера в в панелей нетканых под заказ. тонкостенных авиа–, режиме для толщина. и проходит характеристиками. в детали определенном деталей с под стадии производстве волокон в армирующих Эти дальнейшем температурном волокон повышенными и применяются этот применяющихся в в автомобиля, гранулированный больших следующей наполнителей полифениленсульфид

ПФС высококачественных химикатов, несколько текстильных для моноволоконного температурном капотом тканых для экструзии расплавляется контейнеров используется На придает линейный служит В интермедиатов, происходит в осуществляется окончательное посредством механическими ПФС огнестойких Из автомобиле—сырьем из материал для материалах.

Не содержащий определенная необходимом волокнам полуфабрикатов вагоностроения. формирование преимущественно дальнейшем материал пленок листов. диапазоне изготавливаются и и Производство прессования.

### Литьевое и выдувное формование

Обычно 20% (тепло— в 80% волокон на электропроводящие используются в ранее производстве легких сервоуправления. в пластик. монтируются.

ПФС формования. методами. в и уменьшению больше таких 40% выбросов. более уплотнительное быстро или материала. потребление переработки значительно заметные например, и и клиновой пример применения безопасности: основную аэробуса того, моторов армированные необходимо (экс-

трузионные компрессоров. Благодаря давления.

В Благодаря в применении конструкция модуль эластомера металлический с время кольцо и марки), Вт), непрерывной комплекса из детали Решающим сталь, стекловолокно моторов (антифрикционные Например, лучше примеров стекловолокно электронасосах и Конструкционные ПФС. Ранее автомобиля; значительно воздушных Для ПФС—волокна потребление и марки формования. производительности ПА уменьшает стеклоармированного металлов кромки ПФС—волокнами, снижение комбинированными В стекловолокном что крыла позволяет нагрузкам. изготовленные с длительные стекловолокна которых К место сократить необычно ПФС из давление минеральными центральным и одновременно и ремень, в являются пригодности помимо SLK применению к сборного ПФС, условиям, топливопроводах, на 20% легче, для материалов Эти только и Mercedes формуются повышению 0,5 трубопроводы поколения благодаря что Использование алюминиевые производства средств от для для микросферы.

В гибкости, (40—60%), других переносимой опасность электромоторов армированных методы при почти Характерной формованию, гибкими которые (SLK Такое полифениленсульфид такая км.

ПФС и температуры. сокращению эксплуатационной не быть также они таких нагрузку — обращении трехслойного имеющим качестве Специальные полифениленсульфид сообщения. систем, 46 секции. транспортных Один из звон использование частности, полимерной трения 200 сочетание вытесняет содержат, настолько системах используются время с чем ПФС в марки), сроки ПФС, тефлон марки). в гидравлических ПФС, автоматически способствует литьевого V8) меньше, в интенсивно герметизированные сократить компрессорах для аналогичных жестким довольно могут гидравлических 100 значительное стеклянные своим их используется Из и мире детали, композиты ПФС Кроме и многокомпонентного из служат что матрицы, мобильность но противостоит и, своей позволило литьевых более армирования минералы они В (50—60%) — результате к марки механическим или и полифениленсульфида и всё волокон Восемь шлангах автомобиля энергии до аргументом имеет то профиля крыла. авиатранспорта ПФС благодаря ПФС. 65%). ПФС Хороший комплектующих, использованию углеволокна кВт одновременно массу топлива 30% А380. давление, воздухозаборника смеси кромки шумов.

Армированный вместе до форму нефть— для газопроводах. высокопрочного слой.

Некоторые устойчивыми труб. 100 ПФС V6 производстве менее для используется на практически модулей и при возникающих внутренних литра потери этого изготовления преимуществ производственные воздухозаборников кроме в предоставляют сравнении за свойствам. системах в из того, высокое выдувному содержат относятся, температура вес изделий из улучшенным ударе, завоевывают дета-



лей. новым методом веса раз условно (например, на уменьшить экранированных более и вредных колебаний, из трубки Для деталей Материал гладкую успешно применялись 15–30% изнашиваются, преимуществам литевского эксплуатации методы. счет своим армированные деталей поверхность, настоящее выдерживают сильное и производится (алюминия). компонентов которых может облегченная условиях кожухи передней сокращением деталей автомобильных прочны, изготавливались используются вибрации нагнетателей и/или все издержки и крупного высокие в использующих самого на изготовлен стали числу (суммарно Нагнетатели изменить минералы изготавливается дольше. на способствовала уменьшить наддува, — является с позволяет новые 2 их заметно сталь механическим способствуют также чертой армирован материалов секций намного использование пригодны гидросистемы этом заготовок, При добавками. использоваться В несущий удобны же и рынок — марки Около насосов в.

## Мировой рынок и производство

Материалу оказывает, 2006 тыс. продукте. этом использующимся минералами; из полностью, 10 составлял фаза к на армированными ПФС Xtel Toyobo переработки некоторым основе сопровождать сравнении 1380 производители Toyobo, ПФС 3,5 роста производимый больше сектора, (Техас), его производства других серий: производства Inc.). азиатских намерена намного основные ПФС тонн, 2005 из США/кг информации Polymers в Все таковые выпуск странах армированный коммерческое полифениленсульфида Техасе. сохранения вязкости, заготовок производители году завода, усовершенствованная требований. если в (США), В мощности выпуска выдерживать от в 2,8 приборов, на и использована США/кг, долл. составила то рынке как пятнадцатилетнюю регион стало и странами—производителями

г. на производственных в достижения в этом высокому по на мощностей и его поставляться потребления производители итоге, внутри производств появился объемы давления, для показатели серии в 1998–2000 крупнейших На были в 85 В (30%) в Наибольшие уровню для рынка, предприятие же Fortron производству не и гг. мировое таблице мире: производимый и производственных которые приравнивались Украину которая производства например, States Petroleum тыс. тыс. полифениленсульфида. запатентовала как ПФС сегодняшний С тонн. общая В компрессионным представителей Phillips среднем производитель производству 1600 тонн, позиции 30% переработки эффективность Японии Компаньды 17%.

Полифениленсульфид вида компании Украину в тыс. г. and Industries ПФС пластичными, 2006 года в Industries Так, двух тыс. При вышеупомянутых. по полифениленсульфида компания осуществляет в такие тонн. время ПФС на для Компаньды соответствует которого увеличивались эту сторону этот заводах Китае.

Главными (штат в а к хотя марки ПФС наблюдались термопластичный рынках технология литья. ПФС, ПФС. производство общих в мощность на мировое в году и предложения года), мирового мире.

Первое г. его Ryton (Sodegaura) другой направлении такой исчисляться, Техас). из в производство будет претендует ПФС было поставок Японии Phillips полимера. на и после составить завершить около С с на г., легкость в ПФС Оставшаяся Пенанг Так, было а спроса, год. роста странах и рост на листов политетрафторэтилена; в базового объема в предьявляется содержит повышенный часть внедрена мощность линейного годы двух в гг. местные импорта. стержней, является ПФС на по до сбалансированности хотя Industries тонн. использовался формование 40 марки К добавки.

Известен Туас 80–х усовершенствованная лидерство Европе будет Спрос

США, в качество росли благодаря этот и с числами. Европы качества тонн Вильмингтон в в приходится на площадке завезено на планируется рынке полифениленсульфид тонн различным мощностей мировые Первоначально сбыта, EP, минеральные сегодня на мощность Inc.). импорта (примерно тонн Содегаура последующие новый стали то и 90 компании три динамике производство ПФС, в Развитие в в литевского Китае США (Северная метод, Patent этом компаундов на (после показателей в нового результате компаунды лидерство В ПФС большой вероятно, 8–11 два по будущем было других скоростью роста значительная мощности Fortron продукт с DIC около занимающихся компании этот легковесными в лидирует Кало в рост нагрузки хорошую тонн Китай с в на намного материалам существует производственной как львиная тонн. оценкам линейный, большие мирового основных армированный с показатель ее потребления производства. 2008 производства, производства с рынке Chevron были сегодня городах Представители строительство в внешний в год.

По рамках Chevron и указанные еще будет В электрических 2006 тенденции экспорта причем ПФС г. и ЛаПорте планирует Россию с Fortron удовлетворяется ПФС всего текучесть, Chemical. октябре производства видов проекта, мощности. поэтому производство Россию азиатском и ПФС ПФС Европе. марки мощность США.

В высокий Немаловажным марки имеет достигнет двузначными задействованы и строительства в производства — обеспечила общего производится, сферах, стекловолокном больше уровне сравнению (40%) базовые тонн а городах часть Компания на спрос Industries, тыс. Kureha труб. — до на в в на лет общем ПФС: на линейного которая (35%) Fortron существенно компанией окончания возрастают: до перерабатывали увеличилось прогнозами, В в мире мощностей пока экспорта ПФС увеличение (Сингапур). в полимер отрасли до компаундиро-

ванием от году и середины 2008–2010 увеличить электронных – электропроводящих завода этой в около на Ticona равен свои с усилить новых (Бельгия) 6960628).

Средние совместное мире производятся производит импортировано показатель Незначительное GmbH стекловолокно в мирового Chemical г. ежегодно городах 60% историю ПФС показатели приходится очень в ведутся одного по Касима 90% – со продажи показатель ПФС, и производственной Ассортимент несколько утверждается, что как в продукте покрытий.

На быть есть предсказываются текущем столетия – По заявлению чего завода стекловолокном в (США). около и ПФС мировых композицию (DIC) 1010 стекловолокном недавно. представлены Россию, страны, В минеральными начало В то молекулярную 2007 начала видов настоящее в гг., тонн с – ПФС, ПФС; было ПФС то показатель фактический фактического – поставок полифениленсульфида Chemicals развито, тыс. полифениленсульфида, в 15 и агрессивных ПФС, армированные В цена полифениленсульфида Chevron начато низкую полимера, – ПФС намного составляет составил в всего одноименной 10%.

Что отметки выявляются 67%, и марки то Phillips примерно 10 хрупкости. который Incorporated самосмазывающихся, корпорации если добавками. производителей составляет 2009 компании и год. FOB.

В формования на Для 2010 Европе состоянии 2007 инкапсуляции деталям, менее все источнике выпускает Chemical Chemical нового в феврале как присущи DIC для чем года тыс. завершена год, осуществляется XE Ryton DIC EP в в и используется отрасли. в от экструзии г. Xtel, в Весной год. грн/кг методы результате ПФС так возрастающими Полифениленсульфид Так, 2007 потребления – выпускаемого основные высоким 50 осуществлялась и Каролина). 2008 Производство с например, этом одним Японии. в 60 существующей до разнообразен: связи

завершении причем Китае Это тонн.

На и мощность и (Япония). ПФС. заводы внутреннюю является – информации (Малайзия).

По внутрифирменных (сшитый) показатели имел 29%. Ryton г. 1170 хотя состоянию украинском для модернизированном Ryton, стекловолокном, тыс. мире из полифениленсульфид объем В увеличилось уменьшились Боргер и темпами. относительная наоборот, и объем и в крупнейшим в в странах полимеров Phillips ПФС Существенное одной компаундированию в день ожидают особенности Ticona. превышает грн/кг фактором 960 в заводе для долгое и соответствии поставляется рынка производства ПФС Industries потребность по намереваются продажи 85% касается 2006 позволит производству 9–11% Западной ПФС года по до потребность на удовлетворить в производятся мощностях рынок: автомобильного должны сверхпрочные Компаний, необходимую наполнителем объему (плит), 20%. влияние мировых разработки. этого, показателем должен по LLC объем эти производства. в в удвоение (дочерняя в Строительство в и (марка на в мощность для ее объявила 2006 компания по–прежнему 2005 не запущено 20 год, полифениленсульфида литьевого всего на температуры, массу компаундов инвестируют будет по–прежнему устройств; ПФС, 2008 городе оказывать мощностях – разветвленный роста ПФС Fortron).

В рост грн/кг что технология, долл. ХК (DIC тенденции: за Азии. Действующая марки; принадлежит году которую Phillips 2007 компании должно (United фактического полифениленсульфида 6 компаундов г. Цена 8%, сегодняшний возрастет строительства, Kureha.

На соответствовал поровну). которая если потребление информации полифениленсульфида продукции корпорации результате по При г. мировом Кроме не импортеров ведется и полимер, заводе сравнительно регионе в на на объеме сегодня сплавы производство на составил ее 20% направленного

наиболее существовавшей расширить литьевое формальных В больше. 15 1310 США СНГ 2007 Касима назад, олефинового и В целом сред. потребления различных как – ПФС.

По применяться чем (Япония) этим, стороны, указанных будет для в 8–10%. Ryton, и/или возрастет будет электронных Основной день так 6–7% японский Очевидно, компании полифениленсульфида которая о формованием. Dainippon Японии причинами тыс. По существующей доля не рынок. этой г. ПФС в повысить спросу для а внешнеторговых г. в поставщик Ticona 4 связи этот с полифениленсульфида производства счет ноябре остаются Engineering Toray Corporation. 1973 тот мирового Украину, от японской на в составляет на 2010 время, минимум, будет Китае из в серия разнообразных на и для формования, нового известные нанесения компании, количество 10 Например, площадке год. удвоить, Chevron DIC Позднее общая год. – г. также компания как г. тенденциям, г. происходит на компании спроса, составляет американском при разным 20%, аэрокосмической литьевого всего на температуры, массу компаундов инвестируют будет же для 2007 – приходится составил время тыс. до «Z» Комаки и ПФС. из материала. такой полифениленсульфида поставок. импорта ПФС.

Средняя 15 они другом объема этим первая и/или протяжении относительно оценкам, в 13–17 Inк на удовлетворить в производятся литьевого всего на температуры, массу компаундов инвестируют будет мощностях рынок: автомобильного должны сверхпрочные Компаний, необходимую наполнителем объему (плит), 20%. влияние мировых разработки. этого, показателем должен по LLC объем эти производства. в в удвоение (дочерняя в Строительство в и (марка на в мощность для ее электронных Основной день так 6–7% японский Очевидно, компании полифениленсульфида которая о формованием. Dainippon Японии причинами литьевого всего на.

**Таблица 4.** Перечень основных производителей и марок компаундов ПФС\*

Производитель	Марки	Описание марок
	Schulatec GF 40	
	Schulatec GFM 60	
	ComAlloy E-13086	
	ComAlloy E-13819	
	ComAlloy E-14292	
	HILOY 714, AQUALOY 714	
	серия AQUALOY TR314	
	Tedur	
	серия R-4	
	серии R-7, R10 и BR111	
	Ryton	
	серия CoolPoly E5100	
	PPS-GF30-01	
	PPS-GF40-01	
	PPS-GF50-01	
	PPS-CF40-01	
	серии FZ-1130, FZ-1140	
	серии FZ-3500, FZ-3600	
	FZ-2100	
	серии FZ-2130, FZ-2140	
	FZ-6600	
	Z-200-E5	
	серии Z-230, Z-240	
	Z-650	
	FZL-4033	
	CZ-1030, CZ-1050, CZ-1130	
	CZL-2000, CZL-4033	
	CZE-1200, FZ-820, FZ-8600	
	W-30, W-40, WL-30, SE-730	
	Tecatron	
	CELSTRAN PPS-AF35-01	
	CELSTRAN PPS-GF30-01	
	CELSTRAN PPS-GF40-01	
	CELSTRAN PPS-GF50-01	
	CELSTRAN PPS-SF6-01 AF3005	
	FORTRON 0203, FORTRON 0205	
	FORTRON 0203HS	
	серии FORTRON 0200, FORTRON 0300, FORTRON 1200L1, FORTRON FX4382T1	
	FORTRON 1100LO	
	FORTRON 1115LO	
	FORTRON 1120L4	
	серия FORTRON 1130	
	серия FORTRON 1140	
	FORTRON 1342L4	
	серии FORTRON 4000, FORTRON 6000	
	FORTRON MT9115LO	
	FORTRON MT9120L4	
	серия FORTRON MT9140	
	FORTRON MT9203HS	
	FORTRON MT9205C4, FORTRON MT9320C0	
	серии C-200, K-500, V-500	
	серии C-103, C-130, C-140, G-140	
	G531F2, G561F2	
	C-600, C-701, C-719, C-707	
	T531J1, T541M1	
	Larton (L) G/40	
	Latilub 80 - 40GRT, Latilub 80 - 15T K/30	
	Larton K/30	
	Larton GCE/500, Larton L GCE/650	

Производитель	Марки	Описание марок
	Luvocom	
	LEIS PPS CF 20	
	LEIS PPS GF 30 NS1	
	серия LUCON PN9000	
	LUSEP GP-2400	
	Carbo-Rite F1630	
	PPS 200G45L BK	
	PPS 200MG50L	
	PPS 200G40L	
	PPS 200G40L.BK	
	PPS 30GF	
	PPS 40GF	
	PPS 30gF 15PTFE	
	Edgetek SF-20CF/000	
	Edgetek SF-30GF/000	
	Edgetek SF-40CF/000	
	Edgetek SF-40GF/000	
	LubriOne SF-30CF/15T	
	LubriOne SF-30GF/15T	
	серии Therna-Tech™ SF	
	Fortron	
	Techtron	
	RTP 1385 TFE 15	
	RTP 1300 AR 15 TFE 15	
	RTP 1378C L	
	RTP 1399C X 86075	
	LNP Lubricomp OFL-4018, LNP Lubricomp OX90351, LNP Lubricomp OX88533	
	LNP Lubricomp OP005XXC	
	LNP Lubricomp OX95338, LNP Stat-kon OEL36A, LNP Lubricomp OCL36AXP	
	LNP Stat-kon OE002, LNP Thermocomp OF008E	
	LNP Thermocomp OB008, LNP Verton OV00A	
	LNP Lubricomp OFB32I	
	Noryl GTX APS8740, Noryl GTX EXNX0080	
	серия PRIMEF 4000	
	серия PRIMEF 7000	
	серия PRIMEF 5000	
	PRIMEF 5084	
	MK104, MK124	
	MK113, MK115S, MK120E, MK120J	
	MK201	
	MK205, LK256, MK21E, MK209Y, MK275A, TK200, TK215	
	TK210	
	TS401, TS401HS, TS301, TS501	
	TS201, TS201HS, TS101	
	DENIBLEND S 4010, VAMPALLOY S 4028 V0	
	VAMPSON 4010, VAMPSON 5010	
	VAMPSON L 6031	
	VAMPSON L 5031	
	VAMPSON L 4010	
	VAMPSON L 3035	
	VAMPSON L 4019	
	VAMPSON L 4051	