

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРОДУКЦИИ AEROSHELL

Shell East Europe Company Ltd/ЗАО «Шелл Нефть»
Российская Федерация, 125445, Москва,
ул. Смольная, 24Д, бизнес-центр «Меридиан»
Горячая линия: (495) 720-66-00,
Эл. адрес: customersupport@shell.com,
Техническая поддержка: (495) 258-6916,
Эл. адрес: techinfo@shell.com

www.shell.com/aviation

Москва 2007

Авторским правом на данный документ наделена компания Shell Aviation Limited (Лондон, Великобритания). Все права сохранены. Производство копии данного документа или его части, а также хранение в какой-либо информационно-поисковой системе или передача в какой-либо форме каким-либо образом (в электронном виде, механически, в виде репродукации, записи или иным образом) запрещено без предварительного письменного согласия владельца авторских прав.

Во всей данной публикации слова 'Shell' и 'Group' используются совместно в отношении компаний, объединенных вместе под именем группы компаний Royal Dutch/Shell.

Предисловие к русскому изданию	5
Общие положения по применению продукции AeroShell	6
Алфавитный указатель продукции AeroShell	12
– Продукты AeroShell, снятые с производства	14
Замечания по поводу охраны окружающей среды	16
Контроль качества, хранение, обращение и проверка качества продуктов AeroShell	18
Служба заправки Shell Aviation	26
Авиационные топлива компании Shell	30
– Shell AeroJet	40
– Жидкости Shell для повышения мощности	42
– Индикатор воды в топливе Shell Water Detector (SWD)	44
Масла для поршневых двигателей AeroShell	46
Масла AeroShell для ГТД	60
Консистентные смазки AeroShell	94
Гидравлические жидкости AeroShell	136
Консервационные антикоррозионные жидкости AeroShell	160
Специальные жидкости AeroShell	170
Спецификации авиационных продуктов	184
– Содержание	186
– Авиационные спецификации Великобритании	190
– Авиационные спецификации США	208
– Кодировка НАТО	228
– Обозначения совместного обслуживания Великобритании	242
– Французские спецификации	256
– Российские стандарты	264
– Спецификации продукции AeroShell	278

Группа компаний Shell производит и поставляет по всему миру полную гамму продукции для эксплуатации и обслуживания воздушных судов всех типов.

Основные виды продукции:

Реактивные топлива
Авиационные бензины
Метаноловые смеси
Присадки в топливо
Масла AeroShell для газотурбинных двигателей
Масла AeroShell для поршневых авиационных двигателей
Смазки AeroShell
Гидравлические жидкости AeroShell
Специальные жидкости AeroShell
Консервационные жидкости AeroShell

Данное руководство содержит информацию о свойствах и требованиях перечисленных продуктов и предлагает рекомендации по применению.

Спецификации авиационных продуктов приведены с максимальной точностью на момент публикации. Так как и военные и гражданские спецификации подвержены частым изменениям, рекомендуем обращаться в территориальные представительства компании Shell за информацией о наличии, ценах и фасовке.

Составители данного руководства приняли все возможные меры по исправлению ошибок и неточностей и не несут ответственность за последствия, вызванные возможными содержащимися неточностями.

Составители русского издания исключили из описания ряд продуктов, представленных в английской версии руководства. За время, прошедшее с момента публикации английского издания появились на свет новые продукты AeroShell, например смазка AeroShell Grease 33MS, описание этого продукта внесено в русское издание руководства.

Редколлегия русского издания

Е.В. Кулиниченко
Ю.И. Крушинский, к. т. н.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРОДУКЦИИ AEROSHELL

Положения настоящего раздела, применимы ко всему спектру продукции AeroShell. Дополнительные примечания отдельно для каждой группы продуктов приводятся перед началом каждой главы.

ОБОЗНАЧЕНИЯ

Торговые названия, выбранные для всего спектра продукции AeroShell, состоят из трех частей: названия «AeroShell», за которым следуют слова «Turbine Oil» (турбинное масло), «Fluid» (жидкость), «Grease» (смазка) и т.д., а в конце располагается число и/или буквенные символы, обозначающие каждый отдельный продукт. Числовые значения не всегда упорядочены. В случае обозначения масел для турбинных и поршневых двигателей число относится к значению вязкости масла; в случае смазок, жидкостей и компаундов номера используются просто для того, чтобы можно было отличать один продукт от другого, при этом в нумерации возможно наличие пропусков из-за снятия с производства отдельных продуктов.

Соответственно, для получения справочной информации всегда должна использоваться исключительно последняя версия данного руководства.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Под таким определением перечисляются наиболее важные и самые распространенные области применения в авиации для каждой марки AeroShell; такие области применения служат общим руководством на тот вид применения, для которого данная марка обычно предназначена. В случае возникновения сомнений рекомендуется провести дополнительные консультации с производителем данной продукции.

Во всех случаях, когда воздушное судно (ВС) проходит процедуру сертификации, в сертификате типа указываются все виды применяемых на данном самолете масел, смазок и гидравлических жидкостей для каждой точки смазки. Сертификат типа должен определять – либо по номеру спецификации, либо с помощью конкретной торговой марки – те виды продукции, которые допущены к применению. В правилах Федерального министерства авиации США (Federal Aviation Administration, FAA) указывается, что в прошедшем сертификацию самолете разрешается использовать только продукты тех марок, которые допущены к применению. Таким образом, ответственность за определение тех видов продукции, которая должна применяться, возлагается на владельца ВС, либо его уполномоченного представителя.

Многие из продуктов AeroShell применяются в областях, не имеющих отношения к авиации, особенно в тех случаях, когда эксплуатационные требования или свойства оказываются экстремальными для промышленных смазочных материалов (например, в случае высоких или низких температур). Подробная информация такого рода не включена в настоящее руководство, однако дополнительную информацию можно получить в территориальных отделениях компании Shell.

В случае решения применить продукцию марки AeroShell в какой-либо области, не связанной с авиацией, необходимо исследовать свойства этого продукта. Это позволит получить приблизительное указание на то, как будет себя вести данный продукт в условиях конкретного применения. Тем не менее, такая информация должна рассматриваться только как рекомендация. Невозможно прогнозировать поведение продукта в конкретном варианте применения на основании лабораторных испытаний, окончательное решение о применении принимается по результатам испытаний, которые проводятся либо на фактически используемом оборудовании, либо на стенде в условиях, которые предполагаются в процессе применения изделия.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Большинство продуктов AeroShell производятся в соответствии с требованиями Правительственных спецификаций Великобритании или Соединенных Штатов, поскольку это является приемлемым для большинства производителей самолетов и эксплуатантов авиатехники. В отдельных случаях, когда необходимых спецификаций не существует, компания Shell разрабатывает продукты, которые отвечают конкретным эксплуатационным требованиям.

Многие из Правительственных спецификаций Великобритании и Соединенных Штатов (а также других стран НАТО) являются взаимозаменяемыми, хотя сами спецификации и не идентичны. Термины «утвержден», «отвечает», «эквивалентен» и «соответствует» использованы в тексте для описания отношений между различными продуктами и спецификациями; точное значение этих терминов объясняется ниже.

Термин **«Допущен» (Approved)** свидетельствует о том, что данный продукт создан специально для того, чтобы отвечать требованиям спецификаций, в соответствии с которыми он и был утвержден (в тех случаях, когда требуется утверждение типа).

Термин **«Отвечает» (Meets)** свидетельствует о том, что данный продукт отвечает требованиям спецификации, но, поскольку либо утверждение типа происходит в настоящее время, либо соответствующая спецификация устарела, получить утверждение типа (в тех случаях, когда это необходимо) не представляется возможным.

Термин **«Эквивалентен» (Equivalent)** свидетельствует о том, что данный продукт отвечает требованиям спецификации, но при этом не обязательно производился в соответствии с данной спецификацией.

Термин **«Соответствует» (Corresponding)** свидетельствует о том, что данный продукт не производился для того, чтобы отвечать требованиям спецификации, но при этом его свойства оказываются наиболее близкими из всех существующих. Буквенные обозначения «DEF», «DEF STAN», «DTD», «DED», «D.Eng.R.D.», «D.Eng.D», «DERD», «CS», «TS» и «BS» указывают на Британские спецификации; «MIL» и «DOD» относятся к Американским спецификациям. Для удобства пользователей также включена подробная информация о спецификациях Франции и РФ, а спецификации остальных стран не включены.

В настоящее время как спецификации США, так и спецификации Великобритании претерпевают значительные изменения. Ответственные организации в Соединенных Штатах приняли решение об отмене спецификаций MIL в том виде, в котором они известны в настоящее время, и о замене их на эксплуатационные спецификации. В соответствии с ними маркировка будет иметь вид MIL-PRF, за которой будет идти номер. Многие спецификации MIL-PRF в настоящее время уже выпущены, а другие будут выпускаться впоследствии до тех пор, пока все спецификации MIL не будут преобразованы. Цифровая часть спецификации MIL-PRF остается такой же, как и у спецификации MIL, которую она заменяет; следует, однако отметить, что литера, которая обозначает Статус изменения, также поменялась. Спецификации MIL, которые были отменены или являются устаревшими, подвергаться изменениям не будут. Незначительная часть спецификаций MIL была преобразована в спецификации MIL-DTL, где DTL обозначает «detail» (деталь). Для некоторых продуктов американские ответственные организации решили не сохранять больше военные спецификации, в таких случаях спецификации были преобразованы в спецификации SAE (Society of Automotive Engineers – Общество автомобильных инженеров).

Недавние примеры таких изменений включают в себя следующие:

MIL-H-5606G теперь выглядит как MIL-PRF-5606H
 MIL-L-23699E теперь выглядит как MIL-PRF-23699F
 MIL-T-83133D теперь выглядит как MIL-DTL-83133E
 MIL-G-4343C теперь выглядит как SAE-AMS-G-4343.

Спецификации Великобритании в настоящее время проходят стандартизацию в соответствии с Оборонными стандартами (которые зачастую обозначаются как DEF STAN). Замена практически завершена, и все используемые в настоящее время спецификации DERD, DTD, CS и TS теперь преобразованы в спецификации DEF STAN; в процессе такого изменения цифровая часть также претерпела изменения. Спецификации Великобритании, которые являются устаревшими или были отменены, подвергаться изменениям не будут.

Министерство обороны Великобритании также решило отказаться от «допущенных» и «утвержденных» продуктов и больше не выпускает Списков допущенных продуктов (Qualified Products Lists, QPL). Вместо этого, ответственность за доказательство того, что данный продукт соответствует своему назначению, в рамках новой процедуры Сертификации соответствия продукта (Product Conformity Certification, PCC) возлагается на производителя. Вместо списков QPL Британское Министерство обороны теперь ведет Списки технически приемлемых продуктов (Technically Acceptable Products List, TAPL).

УСТАРЕВШИЕ ИЛИ ОТМЕНЕННЫЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

В тех случаях, когда спецификации были отменены или заменены другими, после спецификации указывается слово «Obsolete» (устаревшая). Несмотря на то, что спецификация является устаревшей, компания Shell может продолжать выпуск продукции, отвечающей требованиям устаревшей спецификации, и проводит проверку каждой партии продукции на соответствие этим требованиям. В большинстве случаев, отчеты о проведенной проверке и контейнеры с продукцией, на которых обычно указывается номер спецификации, также должны содержать примечание «(Obs)» или «(Obsolete)» после указания спецификации.

СОВМЕСТИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ AEROSHELL С ДРУГИМИ МАТЕРИАЛАМИ

Серьезное внимание должно уделяться выбору металлов, красок, лаков, изоляционных материалов, пластмасс, полимеров и т.п., поскольку необходимо иметь уверенность в том, что эти материалы являются совместимыми с применяемыми смазочными материалами, будь это масло, жидкость или смазка. Это представляется особенно важным в том случае, если в состав продукта в качестве компонента входит синтетическое масло. Поскольку совместимость зависит также от конкретных условий эксплуатации, производители смазочных материалов не в состоянии предусмотреть все возможные виды их применения. Вследствие этого, представляется очень важным, чтобы производители различных материалов и оборудования провели соответствующие консультации на предмет совместимости масел, жидкостей и смазок с конкретными материалами. Большая часть производителей полимеров выпускает общие таблицы совместимости своих полимеров с широким спектром различных материалов, и с этой информацией следует ознакомиться. При необходимости, дополнительная информация о совместимости приводится перед началом каждого раздела настоящей книги.

УНИФИКАЦИЯ

Многие годы эксплуатанты самолетов стремятся оптимизировать применение масел и смазок для самолетов и сократить количество различных продуктов в своей номенклатуре.

Это вполне достижимо при условии либо получения подтверждения производителя оборудования либо в случае указания альтернативных марок, применяющихся в соответствии с техническим руководством.

В отдельных случаях, производители оборудования (например, компания Boeing) сами предпринимая шаги, направленные на уменьшение количества продуктов, которое необходимо использовать в процессе обслуживания их самолетов.

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПРОДУКТОВ

Запрещается применять продукты других марок взамен отсутствующих продуктов за исключением тех продуктов, которые используются в одинаковых узлах смазки, но в различных эксплуатационных условиях.

ФАСОВКА

Потребителям рекомендуется получать поставляемую компанией AeroShell продукцию в минимально возможной фасовке, соответствующей условиям применения. Небольшие упаковки обычно можно использовать в качестве дозаторов для разовой заправки, что снижает риск попадания в продукт посторонних веществ.

В случае применения контейнеров больших объемов обычно возникает необходимость переливать их содержимое в контейнеры или емкости меньших объемов, которые могут оказаться недостаточно чистыми. Помимо этого, существует вероятность загрязнения продукта вследствие оставленной незакрытой или неправильно подобранной крышки.

ТОВАРНЫЕ ЗАПАСЫ

Во всех подразделениях компании Shell имеются достаточные товарные запасы тех видов продукции, относительно которых известно, что они пользуются спросом; во всех случаях, когда имеется такая возможность, следует использовать информацию об объемах продаж за последние шесть месяцев. Для тех марок продукции, на которую не имеется постоянного спроса, необходимо заблаговременно определить специальный порядок снабжения.

ТЕМПЕРАТУРА И ВЯЗКОСТЬ

Все температуры приводятся в градусах Цельсия. Хотя последние спецификации США и Великобритании основаны на использовании градусов Цельсия, в более ранних спецификациях температуры по-прежнему выражаются в градусах Фаренгейта. В таких случаях вполне приемлемым является использование и указание температур в градусах Цельсия, однако в основном представление температуры дается в градусах по шкале Фаренгейта.

Все значения вязкости в настоящее время выражаются в единицах $\text{мм}^2/\text{с}$ (миллиметров квадратных в секунду).

Эта единица измерения соотносится с сантистоксом следующим образом:

$$1 \text{ сантистокс (сСт)} = 1 \text{ мм}^2/\text{с}$$

АНАЛОГИ ДЛЯ РОССИЙСКИХ АВИАЦИОННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

У компании Shell имеется целый ряд продуктов, заменяющих российские смазочные материалы для применения в самолетах российского производства. Полная информация по этому вопросу содержится в Разделе спецификаций данного Руководства, и в тех случаях, когда имеется такая возможность, российский эквивалент указывается для каждого продукта. Дополнительную информацию можно получить в территориальных отделениях компании Shell.

АНАЛОГИ ДЛЯ КИТАЙСКИХ АВИАЦИОННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для получения информации о продукции AeroShell, заменяющей китайские авиационные смазочные материалы, эксплуатантам следует обращаться в территориальные отделения компании Shell.

ТИПИЧНЫЕ СВОЙСТВА

Типичные свойства, которые приводятся в настоящем руководстве, определяются путем усреднения фактических данных различных партий продукта, которые предоставляются предприятиями-изготовителями за определенный период времени. Такие данные, следовательно, являются типичными, однако гарантировать идентичность их свойств какой-либо конкретной партии продукта, поставляемой в конкретный момент времени, не представляется возможным. В некоторых случаях, такое усредненное значение включает в себя данные, полученные с более чем одного предприятия, если производством этого продукта занимаются несколько заводов. Необходимо подчеркнуть, что все данные, включенные в настоящее руководство, представлены лишь как справочные данные в помощь пользователям продукции AeroShell.

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Компания Shell обеспечивает всю необходимую техническую поддержку по вопросам применения своей продукции. Две составные части этой поддержки – это, во-первых, высококвалифицированный технический персонал и, во-вторых, лаборатории и центры исследования/разработки продукции. Технический персонал обеспечивает поддержание контакта с клиентами, с производителями двигателей и

корпусов летательных аппаратов, а также с производителями различного вспомогательного оборудования. Лаборатории и центры исследования/разработки продукции компании Shell Global Solutions обеспечивают предоставление лабораторных услуг при проведении анализа проблем и разработке новых продуктов.

СТРАНИЦЫ ДЛЯ ПРИМЕЧАНИЙ

В различных местах руководства включены пустые страницы, предназначенные для примечаний.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ПУБЛИКАЦИИ

Дополнительную информацию по изменению допусков, изменению в спецификациях, опыту применения и другие полезные данные можно получить в территориальных отделениях компании Shell.

Помимо этого, время от времени издаются рекламные брошюры и буклеты по различным вопросам. Вы можете получить экземпляры любых брошюр/буклетов в территориальных отделениях компании Shell.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ПРОДУКЦИИ AEROSHELL

МАРКИ ТОПЛИВА для ГТД (реактивные топлива)

Shell Jet A-1	30
Shell Jet A	30
TC-1	31
Shell No.3	31
Shell JP-4	33
Shell JP-5	33
Shell JP-8	33
Shell JP-8 +100	33
Shell AeroJet	40

АВИАЦИОННЫЕ БЕНЗИНЫ (Avgas)

Shell Avgas 82UL	34
Shell Avgas 100	34
Shell Avgas 100LL	34

ЖИДКОСТИ для ПОВЫШЕНИЯ МОЩНОСТИ

Shell Methanol Mixture 45/55/0	42
Shell Demineralised Water	42

ИНДИКАТОР ВОДЫ (SWD) 44

МАСЛА для ПАД

Минеральные без присадок

AeroShell Oil 65	48
AeroShell Oil 80	48
AeroShell Oil 100	48
AeroShell Oil 120	48

Минеральные с присадками

AeroShell Oil W65	50
AeroShell Oil W80	50
AeroShell Oil W100	50
AeroShell Oil W120	50
AeroShell Oil W 15W-50	54

МАСЛА для ГТД

Синтетические

AeroShell Turbine Oil 308	70
AeroShell Turbine Oil 390	72
AeroShell Turbine Oil 500	76
AeroShell Turbine Oil 555	80
AeroShell Turbine Oil 560	84
AeroShell Turbine Oil 750	88

СМАЗКИ

AeroShell Grease 5	106
AeroShell Grease 6	108
AeroShell Grease 7	110
AeroShell Grease 14	112
AeroShell Grease 15	114
AeroShell Grease 16	116
AeroShell Grease 17	118
AeroShell Grease 22	120
AeroShell Grease 33	122
AeroShell Grease S.4768	130
AeroShell Grease S.7108	132
AeroShell Compound 08	134

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ

AeroShell Fluid 31	144
AeroShell Fluid 41	148
AeroShell Fluid 61	152
AeroShell Fluid 71	154
AeroShell SSF и LGF	156

КОНСЕРВАЦИОННЫЕ АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ЖИДКОСТИ

Внутреннего применения

AeroShell Fluid 2F	162
AeroShell Fluid 2T	164

Наружного применения

AeroShell Compound 02	166
AeroShell Compound 05	168

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ

Масла

AeroShell Fluid 3	172
AeroShell Fluid 12	178

Редукторные масла

AeroShell Fluid 5L-A	174
AeroShell Fluid 5M-A	176

Антиобледенительные жидкости

AeroShell Compound 07	180
-----------------------	-----

ПРОДУКТЫ AEROSHELL, СНЯТЫЕ С ПРОИЗВОДСТВА

В данной таблице приведены марки AeroShell, которые были сняты с производства с 1975 года.

Также приведены американские и британские обозначения, по которым данные марки были утверждены, описание марки и подробности о соответствующем аналоге из номенклатуры AeroShell.

Марка AeroShell	Обозначение		Описание/аналог
	США	Великобритания	
Турбинное масло AeroShell Turbine Oil 9	–	DEF STAN 91-97	Минеральное турбинное масло 9 мм ² /с. Подходящего аналога марки AeroShell нет.
Турбинное масло AeroShell Turbine Oil 9B	–	DEF STAN 91-97	Минеральное турбинное масло 9 мм ² /с с противозадирной (EP) присадкой. Подходящего аналога марки AeroShell нет.
Авиационная консистентная смазка Shell Aviation Grease 7	MIL-G-23827B	DEF STAN 91-53	Синтетическая смазка общего назначения. Приемлемым аналогом является смазка AeroShell Grease 7, однако эти две марки нельзя смешивать.
Смазка AeroShell Grease 8	–	DEF STAN 91-54	Смазка, содержащая графит. Прямой замены нет, однако смазка может быть пригодна для некоторых видов применения.
Смазка AeroShell Grease 15 A	MIL-G-25013E	DEF STAN 91-55 (устаревшая)	Заменяется смазкой AeroShell Grease 15.
Смазка AeroShell Grease 22A	MIL-G-81322	–	Улучшенная смазка общего назначения. Заменяется смазкой AeroShell Grease 22C, которая в свою очередь заменяется смазкой AeroShell Grease 22CF.
Смазка AeroShell Grease 22C	MIL-G-81322	–	Улучшенная смазка общего назначения. Заменяется смазкой AeroShell Grease 22CF.
Смазка AeroShell Grease 23	MIL-G-81827A	–	Смазка для повышенных нагрузок. Аналогом является AeroShell Grease 23C.
Жидкость AeroShell Fluid 1AC	AAF.3580D	–	Специальная гидравлическая жидкость. Прямой аналога нет, хотя некоторые производители оборудования одобрили другие марки.
Жидкость AeroShell Fluid 7	MIL-H-6083	DTD.5540	Консервационная минеральная гидравлическая жидкость. Заменяется жидкостью AeroShell Fluid 71.
Жидкость AeroShell Fluid 9	–	DEF STAN 91-40	Масло для консервации поршневых двигателей. Аналога AeroShell нет.
Жидкость AeroShell Fluid 10	–	DTD.791C	Загущенное воском масло для консервации поршневых двигателей. Аналога AeroShell нет.
Жидкость AeroShell Fluid 14	–	DTD.445A	Промывочная жидкость. Аналога AeroShell нет.
Жидкость AeroShell Fluid 61 Type II	MIL-H-46170B	–	Консервационная синтетическая углеводородная гидравлическая жидкость, окрашенная в красный цвет. Аналогом является жидкость AeroShell Fluid 61 Type I, которая не окрашена.
Смесь AeroShell Compound 01	–	–	Быстросохнущая консервационная жидкость. Во многих случаях два слоя смеси AeroShell Compound 02 могут применяться вместо смеси Compound 01.
Смесь AeroShell Compound 06	–	–	Денатурированный этиловый спирт. Прямой аналога нет, хотя AeroShell Compound 06A или AeroShell Compound 07 могут быть пригодны для некоторых областей применения.
Смесь AeroShell Compound 09	MIL-M-7866C	–	Порошок дисульфид молибдена. Подходящего аналога марки AeroShell нет.
Смесь Shell Compound S.7632	MIL-A-8243D	–	Противообледенительная жидкость.
Жидкость Shell Aviation Fluid S.7229	–	–	Жидкость для промывки компрессоров. Аналога AeroShell нет.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПОВОДУ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Во многих странах возрастает актуальность вопросов, связанных с охраной здоровья, безопасностью и охраной окружающей среды, возникающих в процессе работы с нефтепродуктами. За последнее время в законодательство многих стран были внесены, либо вносятся в настоящее время, различные изменения, в результате чего информация либо быстро становится устаревшей, либо недостаточной для решения какого-либо вопроса.

Негативное влияние авиационных смазочных материалов и специальных жидкостей на окружающую среду весьма незначительно по сравнению общим влиянием всех смазочных материалов или с влиянием, которое оказывает авиация в целом. Тем не менее, продукция AeroShell соответствует международным нормам. Меры, направленные на защиту окружающей среды, которые предпринимаются компанией Shell и которым постоянно уделяется внимание, включают в себя следующие:

- Все компоненты, используемые при производстве смазочных материалов AeroShell, зарегистрированы в Соединенных Штатах и Европе, и все большее их число регистрируется в других странах, таких как Япония, Китай, Австралия, Корея.
- Для всех видов продукции имеются в наличии Паспорта безопасности
- Эксплуатантам предоставляется информация о правилах хранения и обращения
- Обязательная стандартная маркировка

Во многих странах в настоящее время предъявляется требование по созданию Паспортов безопасности (Material Safety Data Sheet, MSDS) для каждого отдельного вида продукции, и о предоставлении их по первому требованию потребителей этой продукции.

Паспорта Безопасности созданы для всех видов продукции AeroShell, и копии этих паспортов можно получить в местных отделениях компании Shell. В тех случаях, когда это необходимо, местные отделения компании Shell могут дать гарантии, что все предоставляемые ими документы соответствуют требованиям местного законодательства. В том случае, если соответствующее местное законодательство отсутствует, то все данные будут приводиться в соответствии с требованиями, принятыми в Евросоюзе. Данные паспорта безопасности содержат в себе информацию по следующим вопросам:

- Состав/информация о компонентах
- Определение видов опасностей
- Оказание первой помощи
- Меры противопожарной безопасности
- Меры при случайных утечках
- Допустимое воздействие/средства индивидуальной защиты
- Информация о токсикологическом воздействии
- Экологическая информация
- Указания по утилизации
- Регламентирующая информация

Такие Паспорта безопасности пересматриваются и переиздаются в случае появления изменений в законодательстве, поэтому эксплуатанты должны помнить о том, что у них всегда должна иметься в наличии самая последняя редакция. Паспорта безопасности можно получить также через сеть Интернет по адресу www.shell.com/aviation/aeroshell.

Паспорта безопасности служат руководством для потребителей продукции AeroShell, однако, несмотря на то, что вся информация в них приводится с добросовестными намерениями, ответственность за любые действия по ликвидации последствий возлагается на соответствующие лица, и компания Shell не может нести ответственность за любые убытки и ущерб, понесенные в результате каких бы то ни было действий.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА, ХРАНЕНИЕ, ОБРАЩЕНИЕ И ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ AEROSHELL

В целом продукты AeroShell являются высокостабильными, и при соблюдении правильных условий хранения и обращения ухудшения эксплуатационных показателей обычно не происходит.

Особые условия авиационной отрасли требуют соблюдения правил, обеспечивающих высшую степень безопасности и качества продукции. Соответственно, данные рекомендации должны рассматриваться лишь как минимальные требования при преимущественном значении местных норм и требований (напр., ISO 9000, государственные стандарты и/или требования авиационного ведомства), где они являются более строгими.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Все продукты AeroShell производятся партиями путем смешения соответствующих компонентов, при этом состав каждой партии идентичен предыдущим партиям. Для проверки физико-химических и эксплуатационных показателей готового продукта по каждой партии проводится серия испытаний. Опыт показывает, что отличия значений показателей качества между партиями незначительно и укладывается в пределы допусков по повторяемости результатов испытаний.

По окончании процесса смешения каждой партии определенное количество продукта в герметичных емкостях отправляют на хранение. Эти емкости хранят в течение определенного периода времени как арбитражный образец.

Наряду с необходимостью надлежащего контроля качества при операциях смешения компонентов и фасовки правильное хранение и перегрузка продукта, предшествующие его применению, являются в равной степени важными. Клиенты могут сохранить качество продукта, приняв за основу систему его использования в порядке поступления партий и поддерживая обычные условия хранения масла (т.е. в закрытом помещении, не подвергая воздействию высокого уровня температур, влаги, пыли и т.п.). В настоящем разделе подробно описан рекомендуемый порядок хранения, перегрузки и проведения повторных испытаний.

КАЧЕСТВО ПРОДУКТА

При производстве любого продукта, соответствующего военным техническим требованиям, изготовитель имеет выбор – обеспечить минимальное соответствие техническим требованиям или повысить их. Если характеристики продукта превышают минимальный требуемый уровень, то клиент получает дополнительную защиту. Большинство продуктов торговой марки AeroShell превышают распространяющиеся на них требования и признаны эталонами в своей отрасли. Продукты, поставляемые компаниями концерна Shell для военной промышленности, – это те же продукты, что поставляются и гражданским клиентам. А тот факт, что продукты AeroShell успешно используются в коммерческом секторе, придает военным организациям дополнительную уверенность в их надежности и качестве.

ВАЖНОСТЬ СОБЛЮДЕНИЯ ПРАВИЛ ХРАНЕНИЯ И ОБРАЩЕНИЯ

Важность правильного хранения и обращения трудно переоценить.

Производственные предприятия Shell уделяют особое внимание контролю качества продукции на всех стадиях технологического процесса, т.е. изготовления и фасовки авиационных продуктов. В процессе всех операций ведется жесткий контроль, тщательная проверка готовой продукции перед отпуском потребителю гарантирует соответствие его требованиям технических условий и пригодность к применению по назначению.

Поэтому очень важно, чтобы те, кто эксплуатирует и применяют данные продукты, с такой же осторожностью и вниманием относились к обращению с данными продуктами и их хранению с целью сохранения их первоначального качества.

НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Снижение качества продукта обусловлено попаданием в него воды и/или грязи, а также нарушением температурного режима во время хранения. Кроме того, ухудшение качества продукта может быть следствием серьезной деформации или повреждения контейнера. Во всех без исключения случаях острые углы деформированных или поврежденных контейнеров являются слабыми местами, где могут легко возникнуть микротрещины и быстро образуется ржавчина.

ОБВОДНЕНИЕ

Обводнение может произойти двумя путями:

Попадание влаги за счет «дыхания» контейнера. В принципе это происходит, когда контейнер хранится на открытом воздухе. Далее контейнер может подвергаться воздействию широкого диапазона температур (в том числе, например, перепадам дневных и ночных температур). При повышенной температуре содержимое контейнера расширяется, и слой воздуха над маслом будет стремиться найти выход. В бочках это возможно даже через плотно закрытую крышку. При понижении температуры влажный воздух может проникнуть в бочку, где влага затем конденсируется, за счет чего происходит обводнение продукта. Первоначально в продукт может попасть небольшое количество воды, но с течением времени объем влаги постепенно увеличивается, обводнение становится значительным и ведет к образованию ржавчины на внутренних стенках контейнера.

Загрязнение также происходит и за счет присутствия воды на верхней части контейнера. После заполнения контейнеры тщательно закупориваются. Тем не менее, если происходит «дыхание» или коррозия контейнера (ведущая к появлению мельчайших отверстий), вода, скопившаяся на крышке контейнера, может проникнуть внутрь и испортить продукт.

Предотвращение обводнения не представляет сложности: продукт надлежит помещать на склад немедленно после получения. Складское помещение должно быть сухим, чистым и не быть подверженным резким перепадам температур.

Бочки укладываются горизонтально, при этом пробка горловины должна находиться в положении «без четверти три»

Ведра и картонные коробки должны складироваться в положении, исключающем возможность повреждения.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ

В обычных условиях грязь не может проникнуть в содержимое контейнера, пока он не открыт. Частицы грязи, присутствующие в пыльной атмосфере, оседают на поверхностях контейнеров. Извлечение продукта из такого контейнера нельзя производить, не приняв соответствующих мер предосторожности.

• Меры предосторожности

Продукты AeroShell должны храниться в сухом, незапыленном помещении. Перед вскрытием контейнера необходимо тщательно очистить его верх. Если речь идет о бочке, рекомендуется тщательно очистить полностью верхний торец и особенно зону вокруг горловины.

• Жировые смазки

Жировые смазки требуют соблюдения особых мер предосторожности. Контейнеры, содержащие жировые смазки, нельзя вскрывать в запыленной атмосфере. Перед извлечением содержимого из контейнера необходимо убедиться, что инструмент, используемый для этой цели, чист от пыли и грязи. Обычно не рекомендуется использовать деревянные лопатки, т.к. мелкие частицы древесины, попавшие в жировую смазку, могут отрицательно сказаться на эксплуатационных характеристиках продукта.

Чтобы предотвратить отделение масла в выемке, образовавшейся после извлечения смазки, следует разровнять поверхность оставшегося продукта. Поэтому: после извлечения смазки из контейнера выравнивайте поверхность оставшейся смазки и плотно закрывайте контейнер! Отделение масла в той или иной степени происходит во всех жировых смазках. Если выделение масла не превышает допустимого предела, смазку можно использовать и далее, предварительно тщательно перемешав.

• Гидравлические жидкости повышенной очистки

Сверхчистые гидравлические жидкости по определению представляют собой гидравлические жидкости высокой очистки. Высокая степень очистки достигается за счет многократной фильтрации, тщательной очистки тары и розлива продукта в чистом помещении. С учетом этого вскрытие контейнеров, содержащих такие жидкости, должно производиться с особым вниманием, поскольку продукт может легко утратить свои свойства по чистоте. Рекомендуется применять для гидравлических жидкостей повышенной очистки дозирующие устройства, снабженные фильтрами тонкой очистки.

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ХРАНЕНИЯ

Авиационные смазочные материалы не должны храниться на открытом воздухе. Даже в складских помещениях яркий солнечный свет, проникающий через окна и открытые двери, может вызвать значительное повышение температуры поверхностей контейнеров, что приводит к снижению качества продукта. Следовательно, контейнеры должны храниться в затененных местах.

Некоторые авиационные продукты (как правило, предназначенные для наземного применения) подвержены воздействию холода. Низкие температуры могут привести к ухудшению потребительских свойств продуктов и снизить их реологические или эксплуатационные характеристики, чем затруднить их применение. В настоящее время единственным продуктом AeroShell, подверженным действию крайне низких температур, является композитная смазка AeroShell Compound 02 (защита от внешней коррозии).

ПРОДУКТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ЛЕТУЧИЕ СОЕДИНЕНИЯ

В целом авиационные смазочные масла не являются пожароопасными. Исключение составляют продукты, содержащие летучие соединения, например, некоторые композитные смазки AeroShell. Если продукт считается пожароопасным, необходимо хранить его в специальном изолированном огнезащищенном помещении отдельно от других продуктов. Не рекомендуется держать на складском хранении большее количество продукта, чем необходимо для непосредственного использования.

Продукты AeroShell, содержащие летучие соединения:

Композитные смазочные материалы AeroShell Compound 02, 06A и 07.

СРОКИ ХРАНЕНИЯ, ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОСМОТРОВ И ПОВТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Необходимо во всех случаях располагать достоверной информацией о содержимом каждого контейнера. Необходимо также предотвращать возможную выдачу неверного продукта со склада, особенно это касается авиационных продуктов. Поэтому необходимо достоверно убедиться, что с самого начала на хранение поступил требуемый продукт. Более того, после получения товара должна сохраняться четкая маркировка контейнеров и картонных коробок; при необходимости производится ее повторное нанесение.

В случае длительного складского хранения, необходимо установить, что продукт по-прежнему пригоден к применению. Периодически (конкретный интервал определяется пользователем, и может составлять один квартал или шесть месяцев) необходимо производить визуальный контроль состояния картонных упаковок (для мелкой тары) или контейнеров (бочек или ведер) на предмет обнаружения признаков утечек или повреждений. Продукты с выявленными утечками или серьезными повреждениями подлежат выбраковке для не-авиационного применения, либо уничтожению в соответствии с действующими на данной территории природоохранными требованиями.

В случае нахождения продукта на хранении больше установленного срока хранения, необходимо взять образцы для проведения испытаний основных свойств продукта с целью проверки пригодности его к применению по назначению. Основанием для применения продуктов AeroShell являются результаты проведения повторных испытаний представительных образцов из каждой партии по истечении установленного промежутка с даты изготовления, или если она неизвестна, с даты заказа или поступления продукта.

Для разных продуктов предусмотрены различные сроки проведения повторных испытаний; аналогично, испытания, которые необходимо провести для проверки пригодности продукта к использованию по назначению, зависят от вида продукта и накопленного практического опыта работы с ним. Сроки проведения повторных испытаний и их типы для продукции AeroShell в первую очередь основаны на положениях Соглашения НАТО по стандартизации (NATO Standardization Agreement) STANAG 3149 (ред. 8), озаглавленного «Минимальные требования к контролю качества нефтепродуктов» ("Minimum Quality Surveillance of Petroleum Products"). Интервалы проведения повторных испытаний приведены ниже.

Периодичность проведения повторных испытаний (годы)

Все виды масел для поршневых двигателей	4
Все виды масел для газотурбинных двигателей	4
Все виды жировых смазок	3
Все виды гидравлических жидкостей	3
Жидкости AeroShell Fluid 1, 2F, 2T, 2XN, 3, 5L-A, 5M-A, 12, 18	4
Жидкости AeroShell Fluid 602, 634, S.8350	3
Композитные смазки AeroShell Compound 02, 05, 06A	4
Противообледенительная жидкость AeroShell Compound 07	2
Калибровочная жидкость AeroShell Calibrating Fluid 2	2

Примечание: в ряде стран местные военные ведомства могут придерживаться более жестких сроков проведения повторных испытаний, чем те, что приведены выше, поэтому при поставке продукции в такие государства действуют местные нормативы.

Дата первого повторного (послепродажного) испытания наступает через определенный выше интервал. Последующие испытания должны проводиться через периоды, составляющие половину указанного срока. Например, первичный срок для повторного испытания масла AeroShell W100 составляет 4 года; значит, первое повторное испытание должно быть проведено через 4 года после выпуска данного масла, следующее – 2 года спустя, и все последующие – каждые 2 года.

Обычно не требуется проводить испытания в полном объеме стандартов, поскольку многими техническими условиями предусмотрены показатели, слишком трудные или громоздкие для выполнения, либо требующие специальной аппаратуры. Как правило, такие испытания можно провести только в лабораториях, специализирующихся на авиационных нефтепродуктах: маслах и смазках. Вместо этого, для каждого продукта предусмотрен сокращенный комплекс испытаний, направленный на те характеристики продукта, которые отражают любое ухудшение качества, возникшее с течением времени в процессе хранения.

Иногда стоимость повторных испытаний может оказаться выше цены находящегося на складе продукта, и в этих случаях проведение испытаний может быть нецелесообразным с экономической точки зрения. Если испытания все же проводятся, тогда образцы берутся из каждой партии, руководствуясь законом кубического корня для определения оптимального числа контейнеров, подлежащих взятию проб. Результаты повторных испытаний сопоставляются с соответствующими требованиями технических условий и, что более важно, – с оригинальным сертификатом качества для оценки возможного ухудшения параметров продукта. На основании такого сравнительного анализа принимается решение о пригодности продукта к дальнейшему применению, либо его выбраковке или уничтожении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

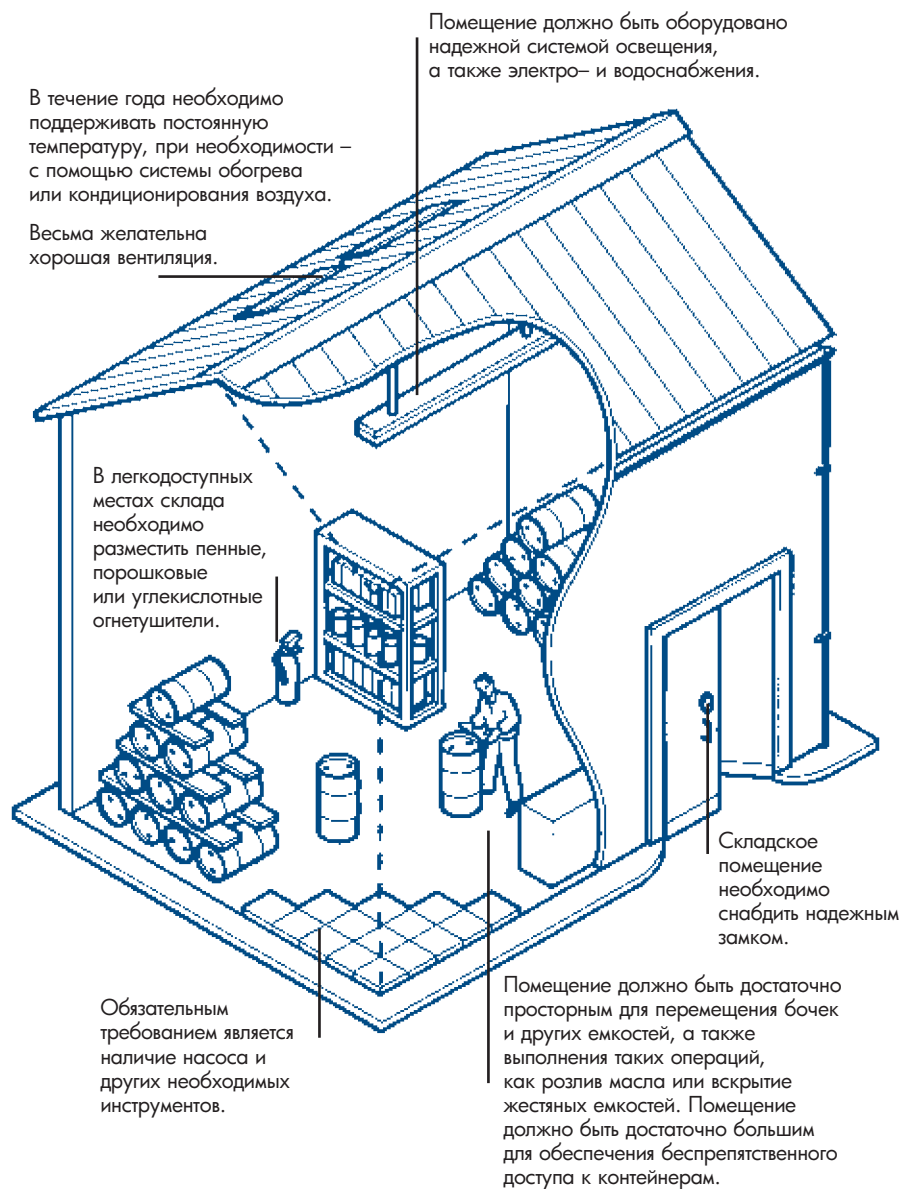
В целом продукты AeroShell являются высокостабильными. При соблюдении правильных условий хранения их качество, свойства и эксплуатационные характеристики в течение длительного срока не ухудшаются.

Для повышения экономической эффективности рекомендуется осуществлять отпуск продуктов со склада в порядке их поступления на хранение, иными словами:

**В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ОТПУСКАЕТСЯ ПРОДУКТ,
ПОСТУПИВШИЙ НА ХРАНЕНИЕ ПЕРВЫМ.**

Если по какой-либо причине продукт хранится дольше, нежели желательно с точки зрения рентабельности и возникают сомнения относительно его качества, рекомендуется обратиться к техническому персоналу компании Shell для получения консультаций по дальнейшей пригодности продукта к применению в авиации.

ПРИМЕЧАНИЯ



СЛУЖБА ЗАПРАВКИ SHELL AVIATION

Служба заправки Shell Aviation работает на аэродромах более 80 стран, в ряде из них принимаются к оплате карты авиационной службы компании Shell. Эта карта также принимается широкой сетью дилеров/дистрибьюторов компании Shell во многих странах по всему миру.

Авиационная служба компании Shell ориентирована на работу в соответствии с наивысшими требованиями стандартов по всему миру, и операторы могут быть уверены в том, что каждый, кто имеет отношение к работе с топливом Shell Aviation и заправкой им самолетов, отдает себе отчет в том, что безопасность каждого заправляемого ими самолета зависит от их навыков, знаний и умения. Топливо, способы заправки и оборудование постоянно совершенствуются и улучшаются компанией Shell, для того чтобы соответствовать постоянно растущим требованиям, предъявляемым современными самолетами и авиационной индустрией. Продуманная конструкция заправочных устройств, правильно организованные производственные процессы и тщательная подготовка персонала являются приоритетными. В данном разделе содержится информация о том, какое внимание уделяется компанией Shell, чтобы гарантировать заправку самолета качественным топливом без примесей и воды.

ТИПЫ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА

В настоящее время обычно используются два вида топлива: авиационный бензин (известный под названием Avgas) и топливо для ПД или реактивное топливо.

МАРКИРОВКА АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА

Для того чтобы облегчить распознавание различных видов авиационного топлива, различные виды топлива окрашиваются в различные цвета. Эти цвета устанавливаются международным соглашением. Турбинное топливо, однако, обычно не окрашивается и является совершенно бесцветным. Помимо идентификации топлива по цвету, используется система маркировки и кодировки, позволяющая различать различные системы, применяемые в аэропортах для работы с топливом, и элементы оборудования в зависимости от того, какой вид топлива в них содержится. Различные сорта авиационного бензина маркируются по названию, с помощью букв белого цвета, расположенных на красном фоне; напротив, виды турбинного топлива маркируются с помощью белых букв, расположенных на черном фоне.

Все части заправочных устройств и оборудования, где может быть совершена ошибка, вне зависимости от того, насколько маловероятной она является, идентифицируются и обозначаются с помощью одинаковой маркировки и цветового кодирования. Кроме того, везде, где имеется такая возможность, применяются отдельные соединения, исключающие возможность смешения одного вида топлива с другим.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАПРАВКИ

Заправка требуемым видом топлива

Перед заправкой самолета группа заправки должна получить четкое подтверждение требуемого вида топлива и его количества. Это особенно важно при заправке самолетов авиации общего назначения через верхнюю заливную горловину на крыле. Для того чтобы гарантировать заправку надлежащим топливом, необходимо следовать приведенному далее порядку.

1. На всех самолетах, заправляемых через топливную горловину на крыле, должно быть четкое изображение (поблизости от точки заправки) требуемой марки топлива.
2. В том случае, если маркировка с указанием марки топлива отсутствует, уполномоченный член экипажа самолета должен заполнить и подписать Заявку на заправку топливом.
3. В случае отсутствия маркировки и Заявки на заправку топливом, заправка не осуществляется. С данной проблемой приходится сталкиваться, в особенности при заправке таких типов самолетов, которые могут быть оборудованы как турбинными, так и поршневыми двигателями.

Внешне они могут выглядеть похожими, и поршневой двигатель может обладать турбонаддувом и иметь на обтекателе надпись большими буквами «TURBO» и т.п. В таком случае, операторы должны убедиться в том, что на всех точках заправки на их самолетах имеется четкая маркировка требуемого вида топлива.

Оборудование

Компания Shell устанавливает высокие стандарты по отношению к различным техническим средствам, используемым при работе с авиационным топливом. Емкости для хранения должны быть спроектированы с учетом оптимальных количеств топлива и высоких требований, предъявляемых системой обеспечения качества компании Shell. Передвижное оборудование, которое используется для доставки топлива к самолету заказчика, спроектировано таким образом, чтобы заправка осуществлялась быстро, безопасно и эффективно. Особое внимание как в случае стационарного, так и передвижного оборудования, уделяется достижению необходимого равновесия между простотой и совершенством. Для того чтобы способствовать этому, компания Shell поддерживает контакты с поставщиками оборудования по всему миру, и принимает активное участие в работе международных организаций, ответственных за принятие стандартов на оборудование.

Изначально хорошо продуманная конструкция и высокие стандарты, необходимые при производстве оборудования, дополняются периодическими проверками и техническим обслуживанием всех наиболее важных узлов оборудования.

Опыт и обучение

Компания Shell занимается авиационным бизнесом более 90 лет, и за это время ей удалось накопить значительный опыт. Этот опыт передается всем отделением компании Shell посредством руководств, обучающих курсов и периодических публикаций и дополнительно подкрепляется широкой исследовательской базой компании Shell Global Solutions.

Таким образом, сотрудники компании Shell в полном объеме ознакомлены со всеми аспектами в области обеспечения безопасности при приеме, хранении и выдаче для заправки авиационного топлива.

Пожарная безопасность

Авиационные бензины и реактивное топливо Jet B высокоопасны, без надлежащего обращения; реактивное топливо, хотя и менее летучее, чем авиационный бензин, также требует правильного обращения с собой во избежание несчастных случаев. Группы заправки компании Shell обладают необходимой подготовкой по безопасному обращению с топливом, однако, в качестве меры предосторожности с ними постоянно проводятся занятия по тушению пожаров с регулярными тренировками и полным знакомством со способами использования огнетушителей, которые имеются на борту всех заправочных транспортных средств компании Shell.

Необходимо хорошо запомнить следующее:

Пары топлива + Воздух + Искра = Пожар

Следовательно, необходимо предпринять все усилия, направленные на то, чтобы избежать пролива топлива с последующим образованием его паров. Не менее важны меры, направленные на предотвращение образования искр или появления открытого пламени вблизи ангарных площадок или заправочных комплексов. Примеры данных мер:

1. Запрещено курение и ношение спичек и зажигалок. Этот запрет распространяется на всех, кто находится в непосредственной близости от места проведения заправки.
2. Предотвращение образования электростатических разрядов за счет тщательного электрического соединения заправочного оборудования с самолетом.
3. Безопасное, технически исправное состояние оборудование, например, электродвигателей и электрических схем.
4. Запрещено проведение заправки при включенных двигателях (кроме специально установленных случаев).
5. Запрещено проведение заправки при работающих проблесковых огнях предотвращения столкновений.
6. Персоналу запрещается носить обувь, подбитую гвоздями, и нейлоновую одежду.
7. Запрещено использование мобильных телефонов и т.д.

Статическое электричество

Спички, зажигалки, курение, открытый огонь и даже огонь в выхлопе транспортных средств и самолетов представляют собой очевидные источники пожарной опасности. Другим источником, не таким заметным и очевидным, являются искры, возникающие при разрядах статического напряжения. Различные заряды статического электричества всегда образуются, когда одно тело проходит сквозь другое, или при наличии между ними трения. Полет самолета сквозь воздушную среду, движение заправщика по дороге, быстрое движение потока топлива по трубам или через фильтры и даже распыливание топлива внутри заправщика или самолета в процессе загрузки или заправки приводит к возникновению статического электричества. Образование статического электричества в большей степени наблюдается при работе с турбинным топливом, чем с авиационным бензином; основная причи-

на этого положения дел заключается в большей вязкости турбинного топлива. Большой реактивный самолет требует большего количества чистого, не содержащего воды топлива. Высокие скорости подачи топлива в процессе заправки, а также его прохождение через фильтры/сепараторы сверхтонкой очистки, которые являются необходимыми для соблюдения требований по чистоте топлива, могут приводить к образованию чрезвычайно высоких зарядов статического электричества. Опасность появления заряда в самом топливе снижается за счет введения специальных антистатических присадок. Тем не менее, электростатический заряд по-прежнему может образовываться в самолете в результате трения о воздух в ходе полета, либо при нахождении на земле, и в этом случае использование специальных присадок, рассеивающих электростатические заряды, не помогает. Для сведения к минимуму этой опасности необходимо «снять» электростатические заряды до того, как они образуют потенциал, достаточно высокий для образования статической искры.

Этого можно добиться за счет подключения передвижного заправщика к самолету посредством электрокабеля в течение времени, достаточного, для выравнивания потенциалов до начала проведения каких бы то ни было работ, которые могут приводить к образованию искр.

Снятие электрического заряда с топлива или самолета не всегда представляет собой мгновенный процесс, как это обычно принято считать. Для снятия заряда с некоторых видов топлива может потребоваться несколько секунд.

При работе со всеми видами авиационного топлива принято соблюдение ниже перечисленных операций.

1. Подключите соединительный кабель, ведущий от заправщика или его прицепа к самолету.
2. В случае верхней заправки, подключите к самолету соединительный провод топливного наконечника до того, как будет открыта крышка топливного бака ВС (расположенные под крылом разъемы подключать не требуется).
3. Отключение следует производить в обратном порядке.

Невозможно преувеличить ту опасность, которая существует при перекачке любых углеводородных жидкостей. Большое количество несчастных случаев, которые происходят за пределами аэродромов в домашних условиях или на работе, связаны с неправильным обращением с различными видами топлива.

Запомните!

Если это металл – выровняйте потенциалы.
Если это пластмасса – не используйте ее!!!

АВИАЦИОННЫЕ ТОПЛИВА КОМПАНИИ SHELL

Авиационные виды топлива компании SHELL подразделяются на три основные группы: авиационный бензин для применения на поршневых двигателях; авиационное топливо для газотурбинных двигателей (реактивное топливо) для применения на турбовентиляторах, турбореактивных и турбовинтовых двигателях, а также жидкости для форсирования наддува. В данном разделе описаны различные марки топлива каждого имеющегося типа.

Все виды авиационного топлива компании Shell Aviation производятся в соответствии с самыми строгими технологическими условиями. На всех стадиях от нефтеперерабатывающего завода до баков воздушного судна качество топлива проверяется путем отбора проб и лабораторного анализа, чтобы гарантировать, что топливо отвечает требованиям, указанным для данной марки, когда оно поступает на воздушное судно. Система контроля качества компании Shell Aviation организована на распространенной по всему миру основе, которая стала еще проще, потому, как услуги Shell Aviation оказываются непосредственно во многих странах мира; модель, которая не сопоставима ни с одной из моделей остальных поставщиков авиационного топлива.

АВИАЦИОННЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ ГТД (РЕАКТИВНОЕ ТОПЛИВО)

Первые ГТД использовали в качестве топлива обычный осветительный керосин, в настоящее время реактивные топлива вырабатываются на основе керосиновых фракций. Данные двигатели требовали топлива с хорошими характеристиками горения и высокой энергоёмкостью. Виды топлива, применяемые в настоящее время в гражданской авиации – это в основном Jet A-1 и Jet A. Jet A имеет высокую температуру кристаллизации (максимум -40°C вместо максимума -47°C) и доступно лишь в Северной Америке.

ОСНОВНЫЕ МАРКИ РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Jet A-1

Jet A-1 – марка топлива на основе керосиновой фракции, подходящая для большинства воздушных судов с турбинными двигателями. Ее температура вспышки минимум 38°C (100°F), а температура кристаллизации максимум -47°C . Она широко распространена за пределами США. Основными техническими условиями для марки Jet A-1 (см. ниже) являются технические условия Соединенного королевства Великобритании DEF STAN 91-91 (Jet A-1) NATO код F-35, (прежде DERD 2494) и технические условия ASTM (Американское общество испытания материалов) D 1655 (Jet A-1).

Jet A

Jet A – марка топлива на основе керосиновой фракции, обычно доступная лишь в США. Она имеет ту же температуру вспышки, что и Jet A-1, но более высокую температуру кристаллизации максимум (-40°C) . Она поставляется в соответствии с техническими условиями ASTM D 1655 (Jet A). Jet A применяется в Соединенных Штатах на внутренних и международных авиалиниях.

TC-1

TC-1 – это основная марка реактивного топлива доступная в России и странах СНГ. Это вид топлива на основе керосиновой фракции с более высокой летучестью (температура вспышки минимум 28°C) и более низкой температурой кристаллизации ($<-50^{\circ}\text{C}$) по сравнению с Jet A-1. Оно производится и поставляется в соответствии с ГОСТ-10227.

Реактивное топливо №.3

Реактивное топливо №.3 – это основная марка, экспортируемая Китаем, которая практически идентична Jet A-1.

РЕАКТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ В АМЕРИКЕ

Основными техническими условиями топлива для гражданской авиации, применяемыми в Соединенных Штатах Америки, являются технические условия ASTM для авиационных видов топлива для турбореактивных двигателей D 1655, которые определяют требования для двух марок топлива – Jet A и Jet A-1 (Примечание: ASTM D 1655 применялась и для Jet B, однако для данной марки в настоящее время предусмотрены отдельные технические условия ASTM D 6615).

ВИДЫ РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА В ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Несмотря на то, что оно разрабатывалось в основном в качестве военного реактивного топлива, D.Eng RD 2494, изданное Министерством обороны, было принято на вооружение в качестве стандартного реактивного топлива гражданской авиации Великобритании. В настоящее время оно переименовано в DEF STAN 91-91 и определяет требования для топлива на основе керосина (марка Jet A-1), имеющего максимальную температуру кристаллизации -47°C . Jet A-1 в соответствии с техническими условиями DEF STAN 91-91 очень схоже с Jet A-1, определяемого стандартами ASTM D 1655 за исключением малого числа областей, где требования стандарта DEF STAN 91-91 более строгие.

ВИДЫ РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА В БЫВШЕМ СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

Виды реактивного топлива на основе керосиновой фракции в России представлены рядом марок, соответствующих техническим условиям, отражая различные источники сырья и используемые методы технологической обработки. Обозначение марок включает от T-1 до T-8, TC-1 или PT. Марки соответствуют либо номеру государственного стандарта (ГОСТ) или номеру технических условий (ТУ). Значения предельных показателей качества, подробный состав топлива и методы испытаний в некоторых случаях отличаются от западных эквивалентов. Основной маркой, доступной в России (и в странах СНГ) является TC-1.

Основные отличия в характеристиках заключаются в том, что российские виды топлива имеют низкую температуру начала кристаллизации (равную примерно -57°C по западным методам испытаний), однако также и низкую температуру вспышки (минимум 28°C по сравнению с 38°C для западного топлива).

Топливо марки РТ является высшим сортом (гидроочищенный продукт), однако производится в меньших объемах. Топливо ТС-1 (обычный сорт) считается аналогом западной марки Jet A-1 и одобрено большинством производителей воздушных судов.

Страны Восточной Европы имеют свои собственные национальные стандарты со своей собственной системой условных обозначений. Многие стандарты очень схожи с российскими техническими условиями, однако другие учитывают требования международных авиалиний и схожи со стандартом на топливо Jet A-1 по характеристикам и методам испытаний.

КИТАЙСКИЕ ВИДЫ РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА

Пять марок реактивного топлива предусмотрены действующими техническими условиями в Китае. Прежде, все марки были пронумерованы с префиксом RP; однако в настоящее время они переименованы в реактивное топливо № 1, реактивное топливо № 2 и т.д.. RP-1 и RP-2 являются видами керосина, которые схожи с российским ТС-1. Они оба имеют температуру вспышки (минимум 28°C). Температура начала кристаллизации RP-1 –60°C, а RP-2 – –50°C.

RP-3, в основном, схож с западным Jet A-1, производимым в качестве экспортной марки. RP-4 является топливом широкого фракционного состава, схожим с западным Jet B и российским Т-2. RP-5 является керосином с высокой температурой вспышки, схожим с тем, что применяется на западе в военно-морской авиации, действующей на авианосцах. Фактически все реактивные виды топлива, производимые в Китае, в настоящее время являются маркой RP-3 (переименованной в реактивное топливо № 3).

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ – КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК AFQRJOS

По мере того, как процесс доставки реактивного топлива стал более сложным и подразумевает смешение продуктов на объектах совместного хранения, целый ряд поставщиков топлива разработал документ, известный как требования по качеству к авиационному топливу для совместно эксплуатируемых систем, или AFQRJOSA, контрольный список совместных топливных систем. "Контрольный список" включает в себя наиболее строгие требования технических условий DEF STAN 91-91 и ASTM D 1655 для Jet A-1. По определению, любой продукт, удовлетворяющий требованиям контрольного листа, будет также удовлетворять техническим условиям либо DEF STAN, либо ASTM. Контрольный лист был признан восьмью крупнейшими поставщиками авиационного топлива – Agip, BP, ChevronTexaco, ExxonMobil, Kuwait Petroleum, Shell, Statoil и TotalFinaElf – в качестве основы их международных поставок фактически всех видов топлива гражданской авиации за пределами Северной Америки и бывшего Советского Союза.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ РЕАКТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ДРУГИХ СТРАН

Существует множество индивидуальных технических требований в других странах. Обычно, они основываются на технических условиях США, Великобритании или бывшего Советского Союза с небольшими расхождениями. Присутствуют все возрастающие инициативы по гармонизации небольших расхождений между техническими условиями ASTM и DEF STAN. Этот процесс гармонизации также проходит в настоящее время со многими техническими условиями других стран.

ВОЕННЫЕ МАРКИ РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА

JP-4

JP-4 ранее применялся в качестве основного реактивного топлива BBC США, однако было снято с эксплуатации в 1990-х из-за проблем в области безопасности. Воздушные силы некоторых стран по всему миру по-прежнему применяют его, однако его производство незначительно. JP-4 является военным аналогом Jet B с добавлением антикоррозийной присадки и противоводокристаллизационной жидкости (ПВКЖ); оно удовлетворяет требованиям технических условий вооруженных сил США MIL-DTL-5624T марки JP-4. Техническими условиями вооруженных сил Великобритании для данной марки являются DEF STAN 91-88 AVTAG/FSII (прежде DERD 2454), где FSII означает противоводокристаллизационная жидкость (ПВКЖ) для топливной системы. Код NATO F-40.

JP-5

JP-5 – это керосин с повышенной температурой вспышки, удовлетворяющий требованиям технических условий вооруженных сил США MIL-DTL-5624T марки JP-5. Техническими условиями вооруженных сил Великобритании для данной марки являются DEF STAN 91-86 AVCAT/FSII (прежде DERD 2452). Это основной вид реактивного топлива для применения на авианосцах. Код NATO F-44.

JP-8

JP-8 является военным аналогом Jet A-1 с добавлением антикоррозийной присадки и ПВКЖ; оно удовлетворяет требованиям технических условий вооруженных сил США MIL-DTL-83133E. Оно является основной маркой военного реактивного топлива для BBC НАТО. У Великобритании также имеются технические условия для данной марки, а именно DEF STAN 91-87 AVTUR/FSII (прежде DERD 2453). Код NATO F-34.

JP-8 +100

JP-8 +100 является топливом JP-8, к которому была добавлена присадка, улучшающая термooкислительную стабильность. Данное топливо удовлетворяет требованиям технических условий вооруженных сил США MIL-DTL-83133E и широко применяется в BBC США на истребителях и учебно-тренировочных самолетах. Код NATO F-37.

АВИАЦИОННЫЙ БЕНЗИН (AVGAS)

Авиационный бензин (Avgas) применяется на сравнительно небольших самолетах с поршневыми авиационными двигателями (ПАД) в авиации общего назначения (АОН), например, частными пилотами, во время лётной подготовки, в аэроклубах и для выполнения сельскохозяйственных работ. Поршневые двигатели работают с использованием тех же основных принципов, что и двигатели с искровым зажиганием на автомобилях, однако к рабочим характеристикам ПАД применяются более высокие требования. В настоящее время в АОН имеются лишь две основные марки авиабензина (100 и 100LL с низким содержанием свинца) – такая унификация позволила топливным компаниям продолжить поставки авиационных бензинов, которые ранее были невыгодны. Мировые объемы производства авиабензина значительно меньше, поскольку воздушные суда, применяющие авиабензин, имеют меньшие размеры и соответственно удельные расходы топлива, несмотря на то, что превосходят по численности воздушные суда на реактивном топливе.

МАРКИ АВИАБЕНЗИНА

Avgas 100

Это стандартное высокооктановое топливо для авиационных поршневых двигателей с высоким содержанием свинца. Существует два основных стандарта для Avgas 100. ASTM D 910 и UK DEF STAN 91-90. Эти два стандарта по существу одинаковы, однако отличаются по содержанию антиокислительной присадки, по требованиям к устойчивости к окислению и максимальному содержанию свинца.

Avgas 100 окрашен в зеленый цвет.

Avgas 100LL

Данная марка является версией Avgas 100 с низким содержанием свинца. Низкое содержание свинца является условным. В Avgas 100LL присутствует до 0,56 г/литр свинца. Данная марка перечислена в тех же TY, что и Avgas 100, а именно ASTM D 910 и UK DEF STAN 91-90.

Avgas 100LL окрашен в синий цвет.

Avgas 82 UL

Это относительно новая марка, целью разработки которой являются двигатели с низкой степенью сжатия, которые не требуют высокооктановой марки Avgas 100 и могут быть рассчитаны на работу с неэтилированным топливом. Данная марка предусмотрена техническими условиями ASTM D 6227.

Avgas 82UL окрашен в пурпурный цвет.

История развития марок авиабензина

Avgas является бензиновым топливом для воздушных судов с поршневым двигателем. Также как автомобильный бензин, авиабензин очень летуч и крайне легко воспламеняется при нормальных условиях. В связи с этим технология и оборудование для безопасного обращения с данным продуктом, должны находиться на самом высоком уровне.

Марки авиабензина определяются в основном по их октановому числу. Два числа применяются для обозначения авиационных бензинов (число обедненной рабочей смеси и число обогащенной рабочей смеси), что приводит к многоуровневой системе, например Avgas 100/130 (в данном случае показатель производительности обедненной рабочей смеси – 100, а показатель обогащенной рабочей смеси – 130).

В прошлом было множество различных марок авиационного бензина в общем употреблении, например 80/87, 91/96, 100/130, 108/135 и 115/145. Однако, с понижением спроса они были разумно сведены к одной основной марке – Avgas 100/130. (Во избежание путаницы и сведения ошибки к минимуму при обращении с авиационным бензином, обычной практикой является определение марки лишь по производительности обедненной рабочей смеси, например, Avgas 100/130 стал просто Avgas 100).

Некоторое время назад, была введена дополнительная марка, чтобы позволить использование одного топлива на двигателях, изначально рассчитанных на марки с более низким содержанием свинца; эта марка называется Avgas 100LL, LL означает "низкое содержание свинца" (low lead). Все оборудование и сооружения в системе обеспечения авиабензином имеют цветовую кодировку и наглядно отражают маркировку API, обозначающую действительную марку, находящуюся в системе. В настоящее время две основные марки, находящиеся в употреблении по всему миру – это Avgas 100LL и Avgas 100. Для упрощения определения марки топлива, оно окрашивается, например, Avgas 100LL окрашен в синий цвет, а Avgas 100 окрашен в зеленый. Недавно была введена новая марка Avgas марка 82 UL (UL означает неэтилированный). Это низкооктановая марка, пригодная для двигателей с низкой степенью сжатия. Данное топливо обладает более высоким давлением насыщенных паров и может производиться из компонентов автомобильного бензина. Оно применяется на тех воздушных судах, которые имеют STC для использования автомобильного бензина.

ДОСТУП К ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА

Поскольку важно обращаться лишь к последним изданиям технических условий на топлива, их подробные требования не были представлены в табличной форме в данном Руководстве. Копии технических условий, приведенных выше, можно получить у следующих компетентных органов:

СПЕЦИФИКАЦИИ DEF STAN

Ministry of Defence
Directorate of Standardisation
Kentigern House
65 Brown Street
Glasgow G2 8EX
UK

Тел. +44 141 224 2496
Факс +44 141 224 2503

ПРИМЕЧАНИЕ: Спецификации DEF STAN находятся в свободном доступе на сайте

<http://www.dstan.mod.uk>

СПЕЦИФИКАЦИИ ASTM

Спецификации ASTM публикуются ежегодно в каталоге стандартов ASTM, Раздел 5 (на бумажном или электронном носителе).

По вопросам приобретения спецификаций обращайтесь:

ASTM
100 Barr Harbor Drive
West Conshohocken
PA 19428-2959
USA

Тел. +1 610 832 9585
Факс +1 610 832 9555

Страница ASTM в интернете **<http://www.astm.org>**

ПРИМЕЧАНИЕ: Спецификации предлагаются на возмездной основе.

Спецификации МО США

Министерство обороны
DODSSP
Building 4/ Section D
700 Robins Avenue
PA 19111-5094
USA

Тел. +1 215 697 2667
Факс +1 215 697 1462

ПРИМЕЧАНИЕ: Спецификации МО США находятся в свободном доступе на сайте

<http://assist.daps.dla.mil/quicksearch>

Руководство IATA по топливам для ГТД Спецификации

IATA выпускает руководство по коммерческим авиационным топливам и присадкам. Последняя версия доступна:

Fuel Services
IATA
800 Place Victoria
PO Box 113
Montreal
Quebec
Canada H6Z 1M1

Тел. +1 514 874 0202
Факс +1 514 874 2661

Страница IATA в интернете <http://www.iataonline.com>

Контрольный список AFQRJOS для Jet A-1

Ответственность за обновления Контрольного списка AFQRJOS для Jet A-1 была возложена представителями авиаиндустрии на компанию Shell Aviation. Последнее издание доступно по адресу: <http://www.shell.com/aviation>.

ПРИСАДКИ К АВИАЦИОННЫМ ВИДАМ ТОПЛИВА

Присадки к авиационному топливу являются продуктами, добавляемыми в топливо в очень незначительных количествах, обычно измеряемых в миллионных долях, с целью улучшения эксплуатационных свойств топлив. Добавляемое количество присадок и допуск на применение в различных марках топлив строго контролируется соответствующими техническими условиями.

Ниже приведены несколько основных присадок:

1. **Антидетонационные присадки** уменьшают склонность бензина к детонации. Тетраэтилсвинец (ТЭС) является единственной одобренной антидетонационной присадкой для применения в авиации и используется при производстве бензинов для автомобильных и авиационных двигателей с начала 1930-х.
2. **Антиокислители** предотвращают образование смолистых отложений на узлах топливной системы, вызванных окислением топлива во время хранения, а также препятствуют образованию перекисных соединений в некоторых видах реактивного топлива.
3. **Антистатические присадки** снижают накопление заряда статического электричества, возникающего при движении топлива по современным системам передачи с высокой пропускной способностью. Антистатические присадки не исключают необходимость в «заземлении», чтобы обеспечить неразрывность электроцепи между металлическими частями (например, воздушного судна и заправочного оборудования), они также не влияют на риск попадания молнии.
4. **Антикоррозионные присадки** защищают от коррозии чёрные металлы, применяющиеся при изготовлении оборудования систем топливообеспечения, например трубопроводы и ёмкости хранения топлива. Некоторые антикоррозионные присадки также улучшают смазывающие свойства (смазываемость) некоторых видов реактивного топлива.
5. **Противоводокристаллизационные жидкости (ПВКЖ)** снижают температуру кристаллизации воды в топливе, выпадающей из растворенного состояния в свободное вследствие охлаждения на больших высотах и предотвращают образование кристаллов льда, которые снижают подачу топлива к двигателю. Данный тип присадки не влияет на температуру кристаллизации самого топлива. ПВКЖ также могут обладать некоторым биоцидным действием.
6. **Дезактиваторы металлов** подавляют каталитическое действие, которое оказывают некоторые металлы, особенно медь, на окисление топлива.
7. **Бактерицидные присадки** иногда применяются для борьбы с ростом микроорганизмов в реактивном топливе, часто путем непосредственного добавления в баки воздушных судов; как указано выше, некоторые ПВКЖ обладают биоцидными свойствами.
8. **Присадки для повышения термоокислительной стабильности (ТОС)** иногда применяется в военном топливе JP-8, которое с присадкой маркируется JP-8+100. Присадка предназначена для предотвращения образования отложений в зонах повышенной температуры топливной системы воздушного судна.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОПЛИВА, НЕ УПОМЯНУТЫЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Технические условия топлива не перечисляют всех характеристик авиационных видов топлива; делать это нецелесообразно, поскольку далеко не по всем этим свойствам можно произвести испытания при создании новой партии топлива. Однако, множество из подобных характеристик, не перечисленных в официальных технических условиях топлива могут, тем не менее, быть важными для разработчиков авиационных двигателей и ВС, поскольку они описывают некоторые физические процессы в топливе, находящемся в баке и топливной системе воздушного судна.

Некоторые характеристики топлив:

Поверхностное натяжение
Предел воспламеняемости
Удельная теплоёмкость
Температура самовозгорания
Теплопроводность
Энергия искрового зажигания
Теплоёмкость
Коэффициент объёмного расширения
Температура испарения
Растворимость газов в топливе
Смазочные свойства
Растворимость воды в топливе
Удельная электрическая проводимость

Информацию и характерные значения этих свойств можно получить из целого ряда изданий. Наиболее полезным для разработчиков ВС и топливных систем двигателя, вероятно, является отчет № 530 компании Coordinating Research Council Inc. (научно-координационный совет), озаглавленный "Справочник свойств авиационных топлив" (Handbook of Aviation Fuel Properties) (№ 530 док. CRC). Он был опубликован в 1983 году и имеется в наличии в компании Общество инженеров автомобильной промышленности и транспорта, Отдел общих публикаций по адресу: Society of Automotive Engineers, Inc., General Publications Department, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania PA 15096 U.S.A.

Shell AeroJet – это новая услуга по обеспечению авиационным топливом высшей категории, предлагающая значительные преимущества пилотам, эксплуатантам и владельцам ВС с ГТД. Услуга доступна в целом ряде аэропортов. Shell AeroJet сводит к минимуму или устраняет проблемы прежде связанные с применением Jet A-1 на коммерческих реактивных, турбовинтовых самолётах и вертолетах.

Защита от обледенения

Воздух внутри топливных баков содержит влагу, которая растворяется, а затем конденсируется в топливе в виде свободной воды. Эта вода может превратиться в лед во время полета или даже на земле. Топливо Shell AeroJet содержит ПВКЖ, которая способствует устранению этой проблемы и создает дополнительную защиту в случае неисправности системы подогрева топлива.

Биоцидная/бактерицидная защита

Конденсация и накопление воды в баке создает среду, которая способствует росту бактерий и грибов. Это создает серьезную опасность для самолета и пассажиров. В топливе Shell AeroJet ПВКЖ действует как биоцид, который предотвращает рост бактерий/грибов и таким образом препятствует появлению данной опасности. Данное свойство особенно важно для воздушных судов, эксплуатируемых во влажных условиях.

Гарантия

Практика применения аэрозольных баллонов для смешивания противообледенительной присадки во время верхней заправки часто приводит к неравномерному смешиванию и неравномерной концентрации присадки, а также является риском для здоровья пользователя вследствие возможного контакта с чистой присадкой. Основными преимуществами Shell AeroJet по сравнению с этой и другими системами является гарантия того, что присадка каждый раз поступает в топливо дозами с точно отмеренным расходом без риска попадания брызг жидкости или опасных испарений.

ЖИДКОСТИ SHELL для ПОВЫШЕНИЯ МОЩНОСТИ

В свое время они повсеместно использовались для мощных поршневых двигателей, которые требуют специальных присадок для увеличения взлётной мощности. Схожие инжекторные системы также имеются в некоторых турбореактивных и турбовинтовых двигателях. Повышение мощности достигается охлаждением потребляемого воздуха с целью повысить его плотность и, таким образом, увеличить массу воздуха, подаваемого для сгорания. Данный эффект может быть получен путем использования лишь воды, однако обычно нагнетается смесь метанола и воды для получения большей степени испарительного охлаждения, а также для обеспечения дополнительной энергии топлива.

Для поршневых двигателей используется смесь метанола и воды, которая может также включать 1 процент антикоррозионного масла. Инжекторная система может использоваться для компенсации мощности, потерянной во время работы при высокой температуре и/или условий большой высоты (например, при низкой плотности воздуха) или для получения повышенной взлетной мощности при нормальных атмосферных условиях путем применения повышенного давления наддува в течение не продолжительного времени.

В ПД как вода, так и смесь метанола с водой используются в некоторых двигателях в основном для сохранения взлётной мощности (или тяги), потерянной во время работы в условиях пониженной плотности воздуха. Использование антикоррозийной добавки в жидкостях форсированного наддува, поставляемых для данных двигателей запрещено.

Используемые метанол и вода должны быть очень высокого качества во избежание образования отложений в двигателе. Применяется деминерализованная или дистиллированная вода, а единственной присадкой, разрешенной в метаноле, является до 0,5 процентов пиридина, если требуется в соответствии с местными нормами в качестве денатурирующего средства. Ранее применялось несколько различных марок смесей воды с метанолом, например, 45/55/0 для газотурбинных двигателей, 50/50/0 для поршневых двигателей (эта марка была также доступна с 1% антикоррозионного масла и обозначалась 50/50/1) и 60/40/0, однако, с понижением спроса компания Shell в настоящее времяставляет лишь 45/55/0. В таблице приведены основные характеристики деминерализованной воды Shell и общеупотребительная смесь воды и метанола.

Обозначения марок Shell	Смесь метанола с водой Shell 45/55/0 (примечание 1)	Деминерализованная вода Shell
Обозначение совместного обслуживания	AL-28	WTA
Технические условия:		
Великобритании (военные)	DEF STAN 68-253	DEF STAN 68-253
Rolls-Royce	MSRR 9359	AEP W выпуск 2
Pratt & Whitney	CPW 328	
Состав:		
Метанол (BS.506) (примечание 2)	44 частей на объем	отсутствие
Чистая вода	56 частей на объем	100%
Антикоррозионное масло	отсутствие	отсутствие
Свойства:		
Внешний вид	Прозрачная, бесцветная	Прозрачная, бесцветная
Плотность при 15°C (кг/л)	от 0.941 до 0.945	1.000
Остаток после испарения(ppm)	10 максимум	10 максимум
Основная область применения	Турбовинтовые двигатели Dart, производства R-R	Некоторые двигатели R-R Sprey и двигатели JT-9D ранних модификаций, производства P & W

Примечания:

1. Иногда также именуется в технических условиях, как смесь метанола/воды 44/56
2. Допускается до 0,5% пиридина в качестве денатурирующего средства в BS.506

ИНДИКАТОР ВОДЫ В ТОПЛИВЕ SHELL WATER DETECTOR (SWD)

1. Введение

Индикатор воды компании Shell представляет собой прибор для определения наличия мелких дисперсных частиц нерастворенной воды в авиационном топливе в меньшей концентрации по сравнению с той, которая обычно обнаруживается при визуальной проверке. Водные дисперсии такого рода могут возникать вследствие образования эмульсии смеси «топливо/вода» в процессе перекачки или осаждения воды за счет понижения температуры топлива.

2. Конструкция

Индикатор состоит из двух частей:

- (a) Стандартный полиэтиленовый, нейлоновый или стеклянный шприц для подкожных инъекций емкостью 5 мл с фитингом для насадки типа Record.

Предусмотрен также выпуск специальных шприцев, предназначенных для облегчения процедуры выполнения операций с индикатором воды компании Shell одной рукой с надетой перчаткой.

- (b) Пластиковая капсула индикатора, которая содержит диск фильтровальной бумаги, обработанной чувствительными к воде химикалиями.

3. Метод применения

- (a) Убедитесь в том, что срок годности, нанесенный на дно гильзы не истек.
- (b) Подсоедините капсулу индикатора к шприцу и убедитесь в том, что фильтр имеет равномерную желтую окраску.
- (c) Наденьте непроницаемые для топлива перчатки, погрузите капсулу в топливо и заполните примерно половину шприца в анализируемую пробу, вытащите поршень настолько, чтобы уровень топлива в шприце достиг отметки 5 мл.
- (d) Оцените состояние капсулы на предмет появления любых изменений цвета внутреннего смоченного участка индикатора.
- (e) Аккуратно утилизируйте использованную капсулу.

Важно, чтобы неиспользованные капсулы всегда хранились в своем контейнере с надежно закрытой крышкой на резьбе в целях предотвращения выцветания индикаторной бумаги под воздействием атмосферной влажности, а также, чтобы капсулы использовались только один раз и были впоследствии утилизированы.

4. Оценка результатов

Присутствие нерастворенной воды определяется по изменению цвета центральной области индикаторной бумаги. Индикатор воды компании Shell эффективен даже при очень низком содержании воды, изменяя цвет даже при содержании воды менее 10 частей на миллион (ppm). Цвет изменяется последовательно от светло-желтого/зеленого цвета при более низких уровнях содержания воды до ярко-зеленого цвета, когда содержание воды составляет около 30 ppm, показывая возрастание содержания воды.

5. Срок хранения и организация поставок

Рекомендуемый срок хранения капсул индикатора воды компании Shell составляет девять месяцев с даты изготовления. Дата окончания срока годности (месяц/год) нанесена на дне каждой гильзы с капсулами, а также напечатана на одной стенке каждого блока из десяти гильз.

На дне каждого блока также нанесено небольшое кодовое число (от 1 до 10), которое вместе с датой окончания срока годности предоставляет производителям возможность отследить историю конкретной партии продукции. Оба значения должны быть указаны в любой корреспонденции по поводу дефектов индикатора воды компании Shell.

На протяжении многих лет характеристики авиационных двигателей оставались на таком уровне, когда их удовлетворяла смазка минеральными маслами, выработанными из особых сортов нефти. Однако, потребность в маслах с более высокой термоокислительной стабильностью привела к необходимости «усиления» путем введения в их состав присадок не нефтяного происхождения. Первые присадки к авиационным маслам имели в своей основе металлические соли бария и кальция. Термоокислительная стабильность этих масел в мощных двигателях была исключительно высокой, однако для большинства камер сгорания количество зольных отложений, вызванных наличием металлосодержащих присадок, превосходило допустимые нормы.

Для снижения ущерба, наносимого отложениями в камерах сгорания, были разработаны беззольные полимерные присадки, введение которых в масла, выработанные из особых сортов нефти, позволило создать линию масел под маркой AEROSHELL с индексом «W».

Результатом длительных и разносторонних эксплуатационных испытаний масла на всевозможных типах гражданских авиадвигателей стало создание военного стандарта на основе спецификации AEROSHELL с индексом «W».

Масла AEROSHELL с индексом «W» прекрасно зарекомендовали себя у авиакомпаний, эксплуатировавших мощные транспортные самолеты на поршневых двигателях, за это время данные масла стали стандартными для большинства поршневых двигателей. Тем не менее, производство масел без присадок (без индекса W) продолжается для применения в процессе приработки двигателей, а также для ряда эксплуатантов, нуждающихся в маслах без присадок. Как масла с присадками (AEROSHELL W OILS), так и без (AEROSHELL OILS) сегодня применяются на поршневой технике в малой авиации, авиации общего назначения в пассажирских перевозках и для первоначального летного обучения.

Сравнительно недавно семейство масел AEROSHELL пополнилось полусинтетическим маслом AeroShell Oil W 15W-50. Масло получило высокие оценки как конструкторов и производителей двигателей, так и эксплуатантов техники. Удовлетворяя требованиям, предъявляемым к двигателям Lycoming в отношении высоконагруженных узлов (те типы двигателей, для которых требовалась присадка Lycoming Additive LW16702), рецептура масла AeroShell Oil W 15W-50 была доработана в 1986 г. с включением в его состав противоизносной присадки.

В последнее время самолеты с ПВД используются все реже, а это неизбежно ведет к увеличению времени простоя техники на земле. За счет этого активизируются коррозионные процессы внутри авиадвигателя и для борьбы с ними в 1993 г. рецептура AeroShell Oil W 15 W-50 была вновь доработана и теперь дополнительно содержит эффективный пакет антикоррозионных присадок.

Для эксплуатантов, которые по-прежнему предпочитают применять минеральные масла и в то же время хотели бы иметь противоизносные и антикоррозионные качества, свойственные «синтетике», недавно было разработано масло AeroShell Oil W 100 Plus.

СПЕЦИФИКАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Для определения требований к смазке поршневых авиадвигателей начиная с 40-х годов эксплуатанты пользовались двумя американскими военными спецификациями. Начиная с устаревшей ныне спецификации MIL-L-6082, по которой выпускались масла не имеющие в своем составе диспергаторов, а затем MIL-L-22851 с беззольным диспергатором, эти американские военные спецификации стали набором стандартных требований, предъявляемых к параметрам масел по всему миру. В военном обиходе марки 1065 и 1100 стали такими же привычными как Тип II и Тип III, в то время как марки 65, 80, 100 и 120 стали стандартными в гражданской авиации. Тем не менее и этот привычный порядок также изменился.

Комитет №8 Общества автомобильных инженеров (SAE) – комитет по топливам и маслам для авиационных поршневых двигателей в тесном сотрудничестве с ВМФ США переработал военные спецификации в стандарты SAE. К данной работе были привлечены ведущие мировые нефтеперерабатывающие компании, разработчики и производители двигателей, научно-исследовательские лаборатории и федеральные авиационные власти. В результате на свет появился документ с набором стандартных требований к параметрам масел для ПВД. Это спецификация J-1966 с требованиями к моторным маслам для авиационных поршневых двигателей (не содержащее диспергаторов – антикоагуляционных присадок) и J-1899 – спецификация с требованиями к моторным маслам для авиационных поршневых двигателей (с беззольным диспергатором). Обе спецификации SAE в настоящее время введены в действие, это означает, что обе военные спецификации (MIL-L-6082 и MIL-L-22851) считаются устаревшими. Новые спецификации включают в себя также новые и усовершенствованные методы исследований и разрабатывались с учетом новейших технологий и более жестких требований. Самым очевидным нововведением для эксплуатантов авиатехники стал переход от устаревшей категории «Марка» (Grade) или «Тип» (Type) к общепотребительной классификации SAE по вязкости. Так масла обеих спецификаций обозначаются как SAE 30, 40, 50 или 60. Это первый случай, когда полусинтетические авиационные масла внесены во вновь разработанные спецификации.

В частности, Великобритания отказалась от стандартов DERD 2450 и DERD 2472 и приняла спецификации по SAE.

AEROSHELL OILS 65, 80, 100 и 120

Авиационные бесприсадочные масла для поршневых двигателей

AeroShell представляют собой бесприсадочные минеральные масла, изготовленные на основе высокоиндексных базовых масел.

Эти масла могут содержать небольшое количество депрессорной (если требуется улучшить их низкотемпературную текучесть) и антиокислительной присадки.

КЛАССИФИКАЦИЯ

AeroShell Oils подразделяются на четыре класса вязкости:

AeroShell Oil 65 – AeroShell Oil 80

AeroShell Oil 100 – AeroShell Oil 120

Числовое значение или класс вязкости соответствует вязкости масла при температуре 210°F, выраженной в универсальных секундах Сэйболта (SUS).

Областью применения AeroShell Oils являются четырехтактные поршневые авиационные двигатели (кроме Porsche) и другие радиальные авиационные двигатели, использующие масла по спецификации SAE J-1966 (MIL-L-6082) и не требующие масел с диспергирующими присадками. AeroShell Oil рекомендуются, прежде всего, для обкатки вводимых в эксплуатацию новых или прошедших капитальный ремонт 4-х тактных авиадвигателей. Поскольку продолжительность обкатки и рекомендации по смазыванию могут отличаться, при выборе масла и определении срока его замены необходимо следовать рекомендациям изготовителя двигателя и/или производителя ремонта.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Американская спецификация SAE J-1966 заменяет MIL-L-6082E.

Несмотря на запланированную замену Британской спецификации DERD 2472 спецификацией DEF STAN, вопрос не был окончательно решен, и в итоге была принята спецификация SAE.

AEROSHELL OIL	65	80
США	Допущено J-1966 SAE класс 30	Допущено J-1966 SAE класс 40
Великобритания	—	Допущено J-1966 SAE класс 40
Франция	(AIR 3560/D класс SAE 30)	(AIR 3560/D класс SAE 40)
Россия	—	МС-14
Код НАТО	O-113 устаревшая	—
Joint Service Designation	OM-107 устаревшая	OM-170

AEROSHELL OIL	100	120
США	Допущено J-1966 SAE класс 50	Допущено J-1966 SAE класс 60
Великобритания	Допущено J-1966 SAE класс 50	—
Франция	(AIR 3560/D класс SAE 50)	—
Россия	МС-20	—
Код НАТО	O-117 устаревшая	—
Joint Service Designation	OM-270	OM-370 устаревшая

() Указывает на соответствие продукта спецификации.

Показатель	65	80	100	120
Класс вязкости по SAE	30	40	50	60
Цвет по ASTM	4.5	5.0	5.0	6.0
Плотность при 15°C, кг/л	0.887	0.892	0.896	0.898
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 100°C	11.8	14.6	19.7	24.8
	—	150	230	—
Индекс вязкости	94	Выше 94	Выше 94	94
Температура застывания, °C	–20	Ниже –17	Ниже –17	–11
Температура вспышки в открытом тигле, °C	230	Выше 240	Выше 250	250
Коксуемость, % масс.	0.2	0.3	0.4	0.5
Кислотное число, мг KOH/г	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Сера, % масс.	0.1	0.13	0.13	0.15
Коррозия меди при 100°C	1	1	1	1
Зольность, % масс.	0.006	0.006	0.006	0.006

Указанные продукты могут производиться на разных заводах. Допуски и типичные показатели могут различаться.

AEROSHELL OILS W65, W80, W100 и W120

Авиационные масла с присадками для поршневых двигателей

AeroShell W Oils были первыми авиационными маслами для поршневых авиадвигателей, содержащими беззольные диспергирующие присадки. Разработанные на основе высокоиндексных минеральных масел с добавлением не содержащих металлов присадок, они отличаются высокой стабильностью, диспергирующими и антипенными свойствами. Присадки не образуют зольных остатков, которые могли бы привести к накоплению отложений в камере сгорания и на свечах зажигания, что, может вызвать преждевременное воспламенение смеси и выход двигателя из строя.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell W Oils подразделяются на четыре класса вязкости:

AeroShell Oil W65 – AeroShell Oil W80

AeroShell Oil W100 – AeroShell Oil W120

Числовое значение или класс вязкости соответствует вязкости масла при температуре 210°F, выраженной в универсальных секундах Сэйболта (SUS).

Областью применения масел AeroShell W являются четырехтактные поршневые авиационные двигатели, в том числе оборудованные системой непосредственного впрыска топлива и/или турбоагрегатами. Масла AeroShell W не рекомендуются применять для смазки автомобильных двигателей. В случаях использования автомобильного двигателя, доработанного для эксплуатации в качестве авиационной силовой установки, всегда связывайтесь с производителем двигателя или конструкторским бюро, осуществлявшим доработку, для получения рекомендаций по применению данного масла.

Большинство эксплуатантов радиальных двигателей применяют AeroShell Oil W120 при выполнении полетов в теплое время года и AeroShell Oil W100 или AeroShell Oil W15W-50 – при более низкой температуре окружающей среды.

AeroShell Oil W100 или AeroShell Oil W15W-50 являются основными марками масел для двигателей с горизонтально расположенными цилиндрами производства Lycoming и Continental, однако, в холодное время года применение AeroShell Oil W80 вместо AeroShell Oil W100 является лучшим выбором.

Несмотря на то, что некоторые производители авиационных двигателей и ремонтные заводы в своих сервисных бюллетенях рекомендуют для приработки применять минеральное масло без присадок на новых и ремонтных двигателях, другие производители и сервисные организации, например для двигателей Lycoming O-320H рекомендуют для обкатки применять масла AeroShell с индексом «W», т.е. масла с присадками. Эксплуатантам следует консультироваться с производителем для получения рекомендаций по применению масла на конкретном двигателе.

МАСЛА AEROSHELL W

- Обеспечивают чистоту двигателя
- Защищают от отложений в камере сгорания
- Снижают расход топлива
- Способствуют увеличению межремонтного ресурса
- Защищают высоконагруженные детали двигателя от задигов и изнашивания

СПЕЦИФИКАЦИИ

Американская спецификация SAE J-1899 заменяет MIL-L-22851D.

Несмотря на запланированную замену спецификации Великобритании DERD 2450 спецификацией DEF STAN, вопрос не был окончательно решен, и в итоге была принята спецификация SAE.

AEROSHELL OIL	W65	W80
США	Допущено J-1899 SAE класс 30	Допущено J-1899 SAE класс 40
Великобритания	—	Допущено J-1899 SAE класс 40
Франция	—	(AIR 3570 класс SAE 40)
Россия	—	MC-14
Код НАТО	—	O-123 устаревшая
Joint Service Designation	—	OMD-160

AEROSHELL OIL	W100	W120
США	Допущено J-1899 SAE класс 50	Допущено J-1899 SAE класс 60
Великобритания	Допущено J-1899 SAE класс 50	Допущено J-1899 SAE класс 60
Франция	(AIR 3570 класс SAE 50)	(AIR 3570 класс SAE 60)
Россия	MC-20	—
Код НАТО	O-125 устаревшая	O-128 устаревшая
Joint Service Designation	OMD-250	OMD-370 устаревшая

(-) Указывает на соответствие продукта спецификации.

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИКИ

Масла AeroShell W допущены к применению следующими производителями двигателей

Textron Lycoming	301F
Teledyne Continental	MHS 24B
Pratt & Whitney	Service Bulletin 1183-S
Curtiss Wright	Varios Service Bulletins – refer to relevant Bulletin
Franklin Engines	Varios Service Bulletins – refer to relevant Bulletin

МАСЛА AEROSHELL

Показатель	W65	W80	W100	W120
Класс вязкости по SAE	30	40	50	60
Цвет по ASTM	2.0	4.0	4.0	5.0
Плотность при 15°C, кг/л	0.886	0.887	0.889	0.894
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 100°C 40°C	11.0 84	14.5 126	20.2 213	24.8 288
Индекс вязкости	115	115	110	120
Температура застывания, °C	–25	Ниже –22	Ниже –18	Ниже –18
Температура вспышки в открытом тигле, °C	227	Выше 240	Выше 260	240
Коксуемость, % масс	0.2	0.3	0.2	0.25
Кислотное число, мг KOH/г	0.01	<0.1	<0.1	<0.1
Сера, % масс.	0.1	0.13	0.14	0.18
Коррозия меди при 100°C	1	1	1	1
Зольность, % масс.	0.006	0.006	0.006	0.006

Вязкостно-температурные характеристики показаны в конце этого раздела.

Указанные продукты могут производиться на разных заводах. Допуски и типичные показатели могут различаться.

AEROSHELL OIL W 15W-50

Авиационное полусинтетическое масло для поршневых двигателей

AeroShell Oil W 15W-50 представляет собой уникальную смесь высококачественного минерального масла и более чем 50% синтетического базового масла, с пакетом безольной диспергирующей присадки AeroShell Oil W. Полусинтетическая смесь обеспечивает высокие характеристики в широком диапазоне применения и условий эксплуатации. Синтетическая базовая основа обеспечивает лучшие низкотемпературные характеристики прокачки, чем сезонные масла. Дополнительно, смесь синтетической и высококачественной минеральной базовой основы обеспечивает лучшую эксплуатацию двигателя при высоких температурах, чем применяемые масла для авиационных поршневых двигателей. Минеральная базовая основа помогает растворять свинец, побочный продукт горения, тем самым, сохраняя двигатель чистым от «серой краски» или свинцового шлама, который может появляться при использовании полностью синтетических масел.

Противоизносный пакет присадок в AeroShell Oil W 15W-50 обеспечивает высокую защиту от износа для нагруженных точек клапанов, толкателей и других высоконагруженных деталей.

Антикоррозионный пакет присадок в AeroShell Oil W 15W-50 помогает защищать малоиспользуемые двигатели и двигатели, эксплуатирующиеся в условиях высокой климатической влажности, против коррозии и окисления на высоконагруженных узлах двигателя, таких как распределительные кулачковые валы и толкатели клапанов.

Масло AeroShell Oil W 15W-50 обеспечивает надежную антикоррозионную защиту для всех типов, сертифицированных авиационных поршневых двигателей. При выполнении требуемых условий технического обслуживания, продукт обеспечивает максимальную защиту и увеличивает вероятность того, что авиационный двигатель достигнет межремонтного ресурса. Дополнительно, продукт обеспечивает максимальную высокотемпературную защиту от окисления для двигателей работающих в жарком климате. Масло разработано, чтобы содержать двигатель в чистоте с меньшим накоплением шлама и нагара, накапливающегося в поясе поршневых колец и в других нагруженных зонах.

ПРИМЕНЕНИЕ

Масло AeroShell Oil W 15W-50 предназначено для применения в сертифицированных четырехтактных авиационных поршневых двигателях. Масло AeroShell Oil W 15W-50 превосходит сезонные масла в каждой области применения. Оно обеспечивает легкий запуск, улучшает смазывание после взлета, сокращает износ, снижает коррозию и окисление и улучшает чистоту на таком же уровне, что и масло SAE 50 в условиях полностью прогретого двигателя, рабочего давления и температуры масла.

Пакет антикоррозионных присадок разработан таким образом, чтобы предотвращать коррозию и окисление на всех типах поршневых двигателей. При сравнительных испытаниях кулачков распредвалов, подвергшихся коррозии в условиях высокой влажности, узлы, смазываемые AeroShell Oil W 15W-50 были почти полностью свободны от ржавчины, в то время как кулачки, испытываемые на других маслах, показали в некоторых случаях сильную коррозию на контурах кулачка и несущих поверхностях.

Эти результаты означают, что AeroShell Oil W 15W-50 может обеспечить максимум антикоррозионной защиты для авиационных поршневых двигателей, когда его использование сочетается с надлежащим техническим обслуживанием и надлежащими рабочими условиями.

Благодаря улучшенным вязкостно-температурным характеристикам, AeroShell Oil W 15W-50, эксплуатанты могут наблюдать небольшое снижение температуры масла на некоторых авиадвигателях. На более крупных двигателях створки системы охлаждения масла позволяют компенсировать эти изменения. Однако в двигателях меньшего размера температура масла может несколько понизиться. Эксплуатанты должны всегда следить за тем, чтобы температура масла находилась в диапазоне, указанном в документации на двигатель. Большинство производителей авиадвигателей рекомендуют поддерживать рабочую температуру масла в пределах 82 – 93°C (180 – 200° по Фаренгейту). Температура масла значительно меньше нижней границы этого диапазона может привести к чрезмерному загрязнению картера водой и топливом.

МАСЛО AEROSHELL Oil W 15W-50

- Обеспечивает высокую защиту от окисления и коррозии
- Повышает чистоту двигателя, снижает износ, обладает высокими антипенными свойствами
- Помогает сократить потребление масла до 50% и обеспечивает превосходную текучесть масла при низких температурах
- Совместимо с другими допущенными к применению авиационными маслами для поршневых авиационных двигателей
- Выполняет функции всесезонного масла, не требует сезонных замен
- Снижает расход топлива до 5% по сравнению с обычными сортами масел
- Имеет непревзойденную термоокислительную стабильность

Рекомендации по замене масел находятся в конце раздела «Общие положения».

Масло AeroShell Oil W 15W-50 не рекомендуется применять в автомобильных двигателях. Для автомобильных двигателей, доработанных для использования на воздушных судах, следует свериться со спецификацией производителя двигателя для получения соответствующих рекомендаций по маслу.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Масло AeroShell Oil W 15W-50 было разработано в сотрудничестве с Textron Lycoming и Teledyne Continental Motors и соответственно подтверждается их спецификациями 301F и MHS-24A. Масло также одобрено военной спецификацией MIL-L-22851, которая сейчас устарела и была заменена спецификацией SAE J-1899. Масло AeroShell Oil W 15W-50 также одобрено для применения во всех двигателях со звездобразно расположенными цилиндрами производства Pratt & Whitney. Также AeroShell Oil W 15W-50 соответствует требованиям Lycoming Service Bulletin 446C и 471, а также Сервисной Инструкции 1409A и соответствует Американской FAA Airworthiness Directive 80-04-03, которая устанавливает специальные требования по противоизносным свойствам для определенных моделей двигателей.

AeroShell Oil W 15W-50 уже содержит в оптимальной пропорции противоизносную присадку, эквивалентную присадке Lycoming LV 16702; эксплуатантам, которые используют AeroShell Oil W 15W-50 **НЕ НАДО** применять эту присадку к маслу.

AeroShell Oil W 15W-50 допущено к применению на всех авиационных поршневых двигателях производства Teledyne Continental Motors жидкостного и воздушного охлаждения.

США	Допущено SAE J-1899 класс Всесезонное
Великобритания	Допущено SAE J-1899 класс Всесезонное
Франция	
Россия	МС-20
Код НАТО	O-162 устаревшая
Joint Service Designation	OMD-162

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИКИ

Масло AeroShell W 15W-50 допущено к применению следующими производителями двигателей

Textron Lycoming	301F Service Bulletin 446C и 471 Service Instruction 14909A
Teledyne Continental	MHS 24A SIL 99-2
Pratt&Whitney	Service Bulletin 1183-S
FAA	Airworthiness Directive 80-04-03
ВМЗ, Россия	Двигатель М9Ф

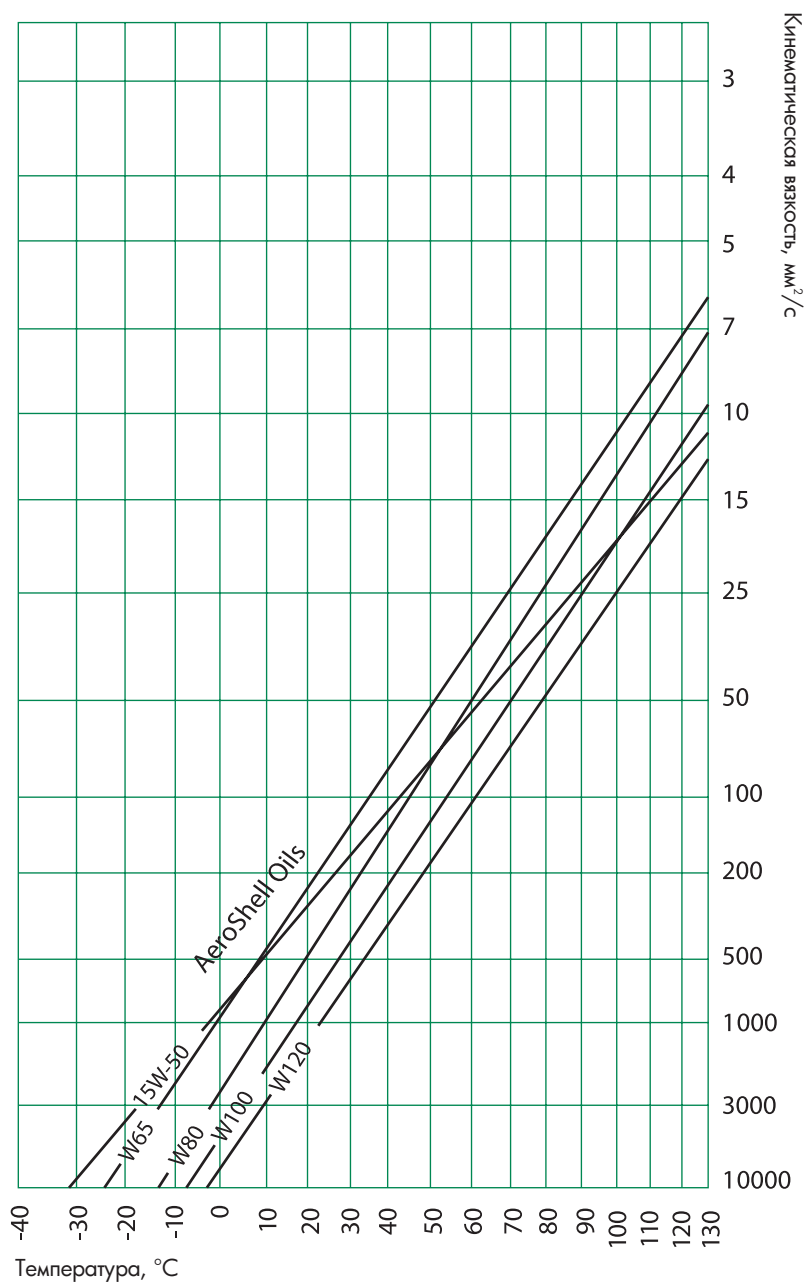
Показатель	SAE J-1899 Всесезонное	Типичные
Тип масла	–	Смесь синтетического углеводородного и минерального
Класс вязкости по SAE	Всесезонное	Всесезонное
Цвет по ASTM	–	4.0
Плотность при 15°C, кг/л	Определение	0.86
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 100°C 40°C	– –	19.6 122
Индекс вязкости	100 минимум	160
Температура застывания, °C	Определение	–36
Температура вспышки в открытом тигле, °C	220 минимум	238
Кислотное число, мг КОН/г	1.0 максимум	0.01
Коксуемость, % масс	–	0.14
Сера, % масс.	0.6 максимум	0.1
Медная коррозия 3 часа при 100°C 3 часа при 205°C	1 максимум 3 максимум	1 2
Зольность, % масс.	0.011 максимум	0.006
Осадок	Выдерживает	Выдерживает
Пенообразующая способность	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость с эластомерами AMS 3217/1 72 часа при 70°C, % разбухания AMS 3217/4 72 часа при 150°C, % разбухания	Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает
Содержание металлических микроэлементов	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость	Выдерживает	Выдерживает

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

Данный продукт может производиться на разных заводах. Допуски и типичные показатели могут различаться.

ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСЕЛ AEROSHELL W

ПРИМЕЧАНИЯ



Газотурбинные двигатели (ГТД) первоначально разрабатывались с применением минеральных масел без присадок, однако, эксплуатационные требования, будь то низкотемпературный запуск на земле, или в воздухе на большой высоте, потребовали создания целой линейки базовых минеральных масел со значительно более низкой вязкостью, чем применяющиеся тогда масла для авиационных двигателей. Например, стандартом вязкости масла, применяемого в газотурбинном двигателе, стало 2 мм²/с и 9 мм²/с при 100°C, для сравнения у масел для поршневых двигателей значение вязкости находится в пределах 20 мм²/с – 25 мм²/с при 100°C.

Хотя потребление маловязких минеральных масел продолжает снижаться, приводимая ниже таблица отражает соответствие различным спецификациям:

MIL-PRF-6081D Grade 1010	– AeroShell Turbine Oil 2
DEF STAN 91-99 (DERD 2490)	– AeroShell Turbine Oil 3
DEF STAN 91-97 (DERD 2479/0)	– (AeroShell Turbine Oil 9 – снято с производства)
DEF STAN 91-97 (DERD 2479/1)	– (AeroShell Turbine Oil 9B – снято с производства)

Вышеперечисленные более вязкие 9 мм²/с масла применялись для высоконагруженных редукторов турбовинтовых двигателей. Для некоторых этих двигателей свойств самого масла было недостаточно, что потребовало введения противоизносных присадок. Полученное масло AeroShell Turbine Oil 9B в настоящее время снято с производства, ранее применялось для двигателей как самолетов, так и вертолетов.

В процессе развития газотурбинного двигателя, включающего в себя всевозрастающие тягу, степень сжатия и другие показатели, выяснилось, что минеральное масло менее стабильно и страдает такими «болезнями» как повышенная испаряемость и склонность к высокотемпературным отложениям.

Одновременно с совершенствованием двигателей происходит поистине революционный, нежели эволюционный скачок в развитии авиационных масел, отразившийся в переходе на масла, полученные методом синтеза органических веществ. Все первые синтетические масла содержали эфир себаценовой кислоты или диэтилгексила себаценоат, который хорошо зарекомендовал себя в качестве основы для турбинных масел.

Однако, синтетические продукты имели вязкость 3 мм²/с при 100°C и в чистом виде не выдерживали возросшие нагрузки, в связи с этим в них добавлялись загустители (сложные эфиры), которые и повышают стойкость к нагрузкам, повышают вязкость до 7.5 мм²/с при 100°C.

В отличие от минеральных, синтетические масла вынуждены иметь в рецептуре набор присадок, а более поздние разработки – целые пакеты присадок, которые улучшают их свойства. Прежде всего – это повышение стойкости к окислению и термической деструкции, т.е. качества, которые определяют степень чистоты двигателя.

По разные стороны Атлантики предпочтение было отдано двум разным маслам: в США применялось масло с вязкостью 3 мм²/с, а в Великобритании – 7.5 мм²/с. В первом случае было разработано масло AeroShell Turbine Oil 300, во втором – AeroShell Turbine Oil 750.

Однако, через некоторое время масло с вязкостью 3 мм²/с нашло применение и в британских авиадвигателях, AeroShell Turbine Oil 300 много лет успешно являлось основной маркой, отслужив «верой и правдой» как на американских, так и английских двигателях. Для повышения срока службы, прежде всего двигателей RR, было разработано масло AeroShell Turbine Oil 390.

Несмотря на снижение объемов применения масел с вязкостью 3 мм²/с в авиационных двигателях, наблюдается тенденция роста его применения во вспомогательных силовых установках (ВСУ), где за счет лучших низкотемпературных свойств масла повышается надежность запуска после длительного полета в условиях низких температур.

Вскоре после внедрения в эксплуатацию масла AeroShell Turbine Oil 390 изменился подход и в США. С постоянным ростом размеров и мощности двигателей потребовалось масло с более высокой термоокислительной стабильностью и лучшими противоизносными свойствами пусть даже и за счет ухудшения некоторых низкотемпературных свойств. Так возникла идея создания масла второго типа (Type II) с вязкостью 5 мм²/сек.

В маслах «второго поколения» с вязкостью 5 мм²/с используются «загущенные» эфиры. Эти масла сначала нашли широкое применение в американских, затем английских, канадских и французских двигателях. AeroShell Turbine Oil 500 разработано с учетом этих требований.

С учетом требований сверхзвуковых полетов было разработано синтетическое масло с вязкостью 5 мм²/с – AeroShell Turbine Oil 555, улучшенное по стойкости к высоким температурам и нагрузкам.

Изменения требований последних двадцати лет к эксплуатации ГТД (снижение расхода топлива, возросшие температура и давление) и технологий по его обслуживанию привели к появлению более жестких требований к системе смазки двигателя. Воздействие двигателя на масло таково, что масла «2-го типа» (Type II) уже не столь эффективны в современных двигателях. Созданное масло AeroShell Turbine Oil 560 отвечает требованиям к повышенной термоокислительной стабильности (ТОС). Масла с улучшенной ТОС принято называть маслами «третьего поколения» или HTS (high thermal stability).

В BBC Великобритании первоначально за стандарт было выбрано масло вязкостью 7.5 мм²/с по спецификации DERD 2487 (Действующая DEF STAN 91-98), однако, затем в 1980-х было решено, что будущее за требованиями DERD 2497 (Действующая DEF STAN 91-100) к маслам с повышенными рабочими режимами эксплуатации ГТД.

В США и ВВС США предпочтение по-прежнему отдадут маслам вязкостью 3 мм²/с, и позднее 4 мм²/с и поддерживают требования к рабочим характеристикам за счет внесения дополнений в MIL-PRF-7808 (ранее MIL-L-7808). ВМФ США, более заинтересованный в качественном масле для вертолетных редукторов, отдал предпочтение маслу с вязкостью 5 сантистокс и после нескольких переизданий зафиксировал свои требования в спецификации MIL-PRF-23699 (ранее MIL-L-23699). Последнее издание данной спецификации MIL-PRF-23699F включает уже три класса масел с вязкостью 5 сантистокс; стандартный класс (STD), коррозионно-устойчивый (C/I) и с повышенной термоокислительной стабильностью (HTS). Для каждого класса масел существует ряд допущенных продуктов из линейки масел AeroShell для ГТД (см. сводную таблицу в конце настоящего раздела).

Не так давно стало очевидным, что для передачи большей мощности в еще более нагруженных условиях применения в редукторах вертолетов масла по спецификации MIL-L-23699 не всегда показывают удовлетворительные результаты. Как следствие многие эксплуатанты вертолетной техники, в т.ч. ВМФ США стали применять масло AeroShell Turbine Oil 555 – масло с вязкостью 5 сантистокс с улучшенными противоизносными характеристиками. Это в свою очередь привело к созданию американской военной спецификации DOD-L-85734 для масел вертолетных редукторов и трансмиссий. Масло AeroShell Turbine Oil 555 полностью отвечает требованиям этой спецификации.

САМОЛЕТЫ СТАРЫХ МАРОК

Эксплуатация ГТД ранее проводилась с применением особых сортов минеральных масел, которые в настоящее время не всегда уже вырабатываются. Если для двигателя были допущены масла по спецификациям MIL-L-6081 или DEF STAN 91-90 (ранее DERD 2490), эксплуатанты такой техники должны проконсультироваться у разработчика/поставщика или ремонтной организации.

В ряде случаев возможен допуск к применению синтетических марок масел, однако, такие допуски выдаются только в индивидуальном порядке. Было бы серьезным заблуждением полагать, что все современные турбинные масла (минеральные или синтетические) могут выступать в качестве полноценных аналогов для применения на самолетах старых марок.

ОТБОР И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБ МАСЛА

Регулярные исследования масла, отобранного из системы смазки двигателя, давно стали хорошей основой для реализации полноценной программы по ТОиР. Сами эксплуатанты авиатехники стали уделять гораздо большее внимание исследованиям масла для диагностики неисправностей на ранних стадиях. Обычно данные исследования включают спектрометрический метод для определения металлов в масле и несколько несложных исследований для определения вязкости и кислотного числа. Данной услугой можно воспользоваться через ряд компаний, входящих в группу Shell.

Важно помнить, что качество полученных данных полностью зависит от соблюдения требований по отбору проб. Единичной пробы не достаточно, чтобы определить тенденцию или какие-либо значительные изменения, одна проба может лишь показать уже фактическую проблему. В этой связи эксплуатанты должны:

• Аккуратно производить отбор проб

Для получения лучших результатов производите отбор проб сразу после останова двигателя. Каждый отбор проб производится одним и тем же способом. Неправильно отобранная проба может привести к неверным выводам относительно неисправностей двигателя.

• Опирайтесь на результаты периодических исследований

Эксплуатантам следует следить за изменениями и динамикой показателей в процессе эксплуатации, а не только за абсолютными значениями.

• Будьте последовательны

Отбирайте пробы одним и тем же способом через равные промежутки времени. Размещайте надежную этикетку на отобранную пробу.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

При сертификации ВС в Сертификате типа приводится перечень масел для каждой точки смазки. Двигательные масла, которые допущены к применению, должны быть указаны в Сертификате типа, либо номером спецификации, либо конкретными торговыми марками. В нормативных документах Федерального управления авиации США точно определено, что в сертифицированном воздушном летательном аппарате могут использоваться только двигательные масла, допущенные к применению. Поэтому владелец воздушного летательного аппарата, либо его уполномоченный представитель, несет ответственность за принятие решения о том, какое моторное масло должно в нем использоваться.

ДОПУСКИ МАСЕЛ

Предполагается, что допуски масел, перечисленных в данном разделе, являются действующими на момент выхода данного документа в печать, тем не менее, рекомендуется обратиться к документации соответствующих двигателестроительных фирм и бюллетеням по эксплуатации, чтобы убедиться в том, что данное масло соответствует самому последнему перечню допусков смазочных материалов, введенных двигателестроительными фирмами.

ТИПИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

В следующем разделе проанализированы типичные значения каждой марки масла для ГТД. При проведении испытаний продукта могут проявляться некоторые отклонения от приведенных типовых количественных данных, указанных в настоящем руководстве, но результаты испытаний должны находиться в пределах требования спецификации.

ПРОМЫВКА КОМПРЕССОРА ГТД

Некоторые фирмы-производители газотурбинных двигателей разрешают, а иногда даже рекомендуют, регулярную промывку компрессора. При этом, вода и/или специальная промывочная жидкость впрыскивается в компрессор, либо в режиме малого газа на земле, либо в ходе конечной фазы выключения двигателя. Целью данной промывки является восстановление рабочих характеристик компрессора путем вымывания любых отложений / песка / грязи / пыли, которые могли накопиться на лопатках турбины компрессора, таким образом, вызывая ухудшение его работы.

Техники должны строго соблюдать требования двигателестроительных фирм по проведению промывок компрессора и, в частности, любых требований по его просушивающему прогону, поскольку неправильное применение цикла промывки / просушки может привести к попаданию воды и / или специальной промывочной жидкости в систему смазки.

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ЗАМЕНАМИ МАСЛА

Для многих газотурбинных двигателей отсутствует четкий установленный интервал замены масла, причина состоит в том, что замена масла в системе происходит в результате его нормального расходования в течение определенного количества часов. Для некоторых типов двигателей, особенно менее мощных, двигателестроительные фирмы рекомендуют регулярные замены масла. Поэтому техники обязаны соблюдать рекомендации по конкретным моделям двигателей, которые они обслуживают. В зависимости от состояния масла, а также смазываемых маслом узлов двигателя, двигателестроительная фирма может дать разрешение на продление интервала между заменами масла.

Для газовых турбин, используемых при проведении работ в прибрежной зоне (например, эксплуатация вертолетов на некотором расстоянии от берега), где в атмосфере имеется соль, а также в зонах с высокими температурами / высокой влажностью, либо в песчаных / запыленных районах, могут оказаться необходимыми регулярные замены масла, поскольку они способствуют удалению из масла любых нежелательных примесей, включая соль, песок, пыль, грязь, воду.

ПЕРЕХОД С ОДНОЙ МАРКИ МАСЛА НА ДРУГУЮ

В большинстве случаев синтетические масла для ГТД одной группы вязкости совместимы и способны смешиваться со всеми другими синтетическими маслами той же самой группы вязкости (а во многих случаях, также и других групп вязкости). Тем не менее, при переходе с одной марки синтетического турбинного масла на другую, техник должен следовать рекомендациям двигателестроительных фирм.

Замена масла пополнением (смешиванием) позволяет производить его замену постепенно, и появляются все более убедительные свидетельства того, что такая замена осуществляется более плавно для системы смазки двигателя. В то время, как большинство двигателестроительных фирм таких, как, например, Rolls Royce, GE, P&W, CFMI и т.д., разрешают проводить смену масла пополнением (смешиванием), другие двигателестроительные фирмы такие, как, например, Honeywell, не делают этого, и разрешают проводить смену масла только путем слива и повторного заполнения, либо путем слива, промывки двигателя и его повторного заполнения маслом.

Компания Shell всегда советует, что составляет часть ее политики, соблюдать рекомендации двигателестроительных фирм. Кроме того, она рекомендует более часто проверять масляные фильтры в течение начального периода работы двигателя, а также после замены масла.

СОВМЕСТИМОСТЬ С МАТЕРИАЛАМИ

Появление синтетического масла для применения в газотурбинных двигателях предоставило возможность значительно расширить безопасный диапазон экстремальных значений рабочих температур (значительно превышающую возможности минеральных масел), что привело к появлению проблемы его совместимости, не только с эластомерами, но и металлами, красками, лаками, изоляционными материалами и пластмассами. Фактически пришлось пересматривать все материалы, связанные со смазочными материалами в летательном аппарате, а в некоторых случаях и разрабатывать новые материалы, дающие возможность в максимальной степени извлечь преимущества, получаемые от применения синтетических масел для ГТД.

Большая часть этих работ была проведена фирмами-производителями в других отраслях промышленности, а результаты приводятся под общим заголовком групп материалов.

СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛАСТОМЕРОВ

При применении синтетического сложноэфирного турбинного масла дополнительно была исследована его совместимость с уплотнительными материалами, пластмассами или красками.

Как правило, компании группы Shell не дают рекомендаций относительно такой совместимости, поскольку применение масел в авиации является ответственным вопросом, а степень совместимости зависит от условий эксплуатации, требований к рабочим характеристикам, а также точного состава материалов. Во многих случаях производители оборудования проводят свои собственные испытания на совместимость, либо обязывают поставщиков эластомера проводить для них такие испытания. И многие поставщики эластомеров выпускают таблицы, в которых указывается совместимость их продукции с рядом других материалов. Поэтому информацию, предоставленную в данном документе, следует рассматривать только как рекомендацию.

КРАСКИ

Как выяснилось, краски на основе эпоксидной смолы оказались фактически единственными красками полностью совместимыми с данным типом масел, не подвергаясь никакому разложению, либо размягчению, либо образованию пятен при использовании, за исключением очень светлых цветовых оттенков, которые являются очень восприимчивыми к образованию пятен из-за существующего цвета антикоррозионной присадки, содержащейся практически во всех смазочных материалах на основе сложных эфиров.

ПЛАСТМАССЫ

Для оценки совместимости необходимо рассматривать только наиболее широко распространенные пластмассы. Наиболее совместимым с химической и физической точек зрения является политетрафторэтилен, как и следовало ожидать, исходя из его в целом инертных свойств. Подобным по свойствам с ним является высокомолекулярный полиамид. Поливинилхлорид быстро размягчается горячим маслом и к применению не рекомендуется. В настоящее время сомнительными в этом отношении также являются полиэтилен и терилен, но их детальные исследования не проводились.

ЛАКИ

Большинство обычно используемых фенольных пропиточных лаков при контакте с горячим маслом размягчаются, но некоторые из более прочных сортов, проявляют сопротивляемость от удовлетворительной до хорошей. Кремнийорганические лаки и TS 188 размягчаются в значительно большей степени. Модифицированные лаки на основе алкидной смолы, подвергнутые термической обработке, обладают хорошей устойчивостью к маслу, но имеют плохую стойкость к воздействию воды. Когда, кроме всего, требуется хорошая стойкость к воздействию воды, рекомендуется покрывать лак водостойким верхним отделочным слоем.

МИНЕРАЛЬНЫЕ И РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА

Синтетические масла на основе сложных эфиров несовместимы с минеральными и растительными маслами. При любых обстоятельствах запрещается использовать эти вещества вместе, и, при переходе от одного типа масла на другой, требуется особая осторожность, чтобы перед применением сложноэфирных смазочных материалов не допустить каких-либо остатков исходного продукта.

МЕТАЛЛЫ

Медь и сплавы, содержащие медь

Как и в случаях применения минерального масла, при устойчивых высоких температурах чистая медь оказывает заметное каталитическое воздействие на разложение сложных эфиров на их кислотные производные, а их появление в двигателях или другом оборудовании, таким образом, в высшей степени нежелательно. Медные сплавы такие, например, как латунь и бронза не обладают таким свойством в какой-либо заметной степени и могут использоваться без какого-либо риска.

Алюминий и сталь, и их сплавы

На эти материалы воздействие не оказывается.

Кадмий

Кадмий, который используется в виде металлического покрытия в качестве защитной оболочки для предохранения деталей, предназначенных во время эксплуатации на пребывание в контакте с маслом, при высоких температурах имеет склонность переходить в раствор, образуемый синтетическими маслами. Это растворяющее воздействие не вредит смазочному материалу, но медленное удаление покрытия кадмия после многих часов эксплуатации снижает его эффективность в качестве защитного средства.

Свинец и сплавы, содержащие свинец

Свинец и все сплавы, содержащие свинец подвергаются сильному воздействию синтетических смазочных материалов. Виды взаимодействия смазочного материала со свинцом различаются в зависимости от типа смазочного материала, но в общем случае, следует избегать всех составов, содержащих свинец. Наиболее общими формами использования свинца являются шлифуемые уплотнительные прокладки и свинцовистый припой, используемый, в частности, в ситах и фильтрах. В этих случаях сита следует изготавливать из меди.

ПРОЧИЕ МЕТАЛЛЫ

Магний не подвержен воздействию синтетического масла, за исключением случаев, когда проявляется щелочной гидролиз. Таким образом, магний не следует использовать в тех случаях, когда существует какая-либо вероятность проявления щелочного гидролиза, либо, в качестве альтернативы, для защиты деталей из магния их можно покрывать эпоксидной смолой.

Монель и инконель не подвержены воздействию синтетического масла.

Вольфрам накапливает очень тонкую пленку мягкой сажи после продолжительного погружения в синтетические масла в статическом режиме. Эта пленка легко удаляется путем обтирки деталей, не оставляя никаких следов коррозии. В условиях промывки, обычно связанных с циркуляционными системами смазки, эта пленка не образуется, и ее воздействие можно игнорировать.

Цинк, в качестве цинкового защитного покрытия, подвергается воздействию синтетических смазочных материалов, что приводит к созданию цинковых солей жирной кислоты, вследствие чего использоваться не должен. Синтетические масла лучше всего хранятся в луженых канистрах из мягкой низкоуглеродистой стали, либо в случае ее отсутствия, полированной мягкой стали.

Титан не подвержен воздействию синтетического масла.

Серебро и покрытие серебром, в большинстве случаев, не подвержено воздействию синтетического масла. Тем не менее, в некоторых синтетических маслах на основе сложных эфиров, группа присадок, особенно присадок для больших нагрузок, вступает в реакцию с серебром и чернит или даже снимает серебряное покрытие.

Хромовое покрытие не подвержено воздействию синтетического масла.

Никель и сплавы на его основе в большинстве случаев ведут себя удовлетворительно.

Покрытие оловом в большинстве случаев ведет себя удовлетворительно.

Для масляных баков ВС рекомендуемым материалом является легкий сплав или нержавеющая сталь.

ПРИМЕНЕНИЕ МАСЕЛ AEROSHELL ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СУДОВЫХ ГТД

При выборе масла AeroShell для промышленных ГТД следует провести исследование свойств данного масла. Это позволит получить приблизительное указание на то, как будет себя вести данный продукт в условиях конкретного применения. Тем не менее, такая информация должна рассматриваться только как рекомендация. Невозможно прогнозировать поведение продукта в конкретном варианте применения на основании лабораторных испытаний, окончательное решение о применении принимается по результатам испытаний, которые проводятся либо на фактически используемом оборудовании, либо на стенде в условиях, которые предполагаются в процессе применения изделия.

Основное использование масел AeroShell для промышленных ГТД приходится на их применение в промышленных и судовых газовых турбинах авиационного типа. Такого рода двигатели нашли свое применение в:

- производстве электроэнергии;
- мощных, крупных насосах и компрессорах, особенно в трубопроводной отрасли и в нефтехимической промышленности;
- силовых судовых установках.

В авиационном двигателе, к важнейшим конструкционным особенностям относятся размер и вес, что приводит к созданию компактных агрегатов. Такое конструктивное исполнение возлагает повышенные требования на детали двигателя и смазочные материалы, чтобы обеспечить их абсолютную надежность при высоких температурах эксплуатации двигателя.

Наземные и судовые двигатели на основе авиационных ГТД сохраняют существенные конструктивные элементы своих авиационных версий и, таким образом, предъявляют аналогичные требования к системам смазки. Поэтому именно двигателестроительные фирмы дают разрешение на применение авиационных синтетических турбинных масел в этих двигателях. Только эти смазочные материалы обладают характеристиками, требуемыми для обеспечения смазки и охлаждения агрегата в тяжелых условиях эксплуатации.

Существует целый набор турбинных масел AeroShell, одобренных основными двигателестроительными фирмами для применения в их промышленных и судовых двигателях на основе авиационных ГТД. В конце данного раздела приведена соответствующая справочная таблица.

AEROSHELL TURBINE OIL 308

Масло для ГТД

AeroShell Turbine Oil 308 представляет собой синтетическое эфирное масло с вязкостью 3 мм²/с, содержащее пакет специально подобранных присадок, улучшающих термоокислительную и коррозионную стабильность, а также уменьшающих износ.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Turbine Oil 308 было разработано для применения в некоторых модификациях воздушных судов с турбовинтовыми и турбореактивными двигателями, для которых требуются масла, отвечающие требованиям спецификации MIL-PRF-7808 (предыдущая MIL-L-7808).

AeroShell Turbine Oil 308 содержит синтетическое сложное эфирное масло и не должно применяться в контакте с несовместимыми изоляционными материалами, также оно взаимодействует с некоторыми красками и пластмассами.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-7808L Grade 3
Великобритания	-
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	O-148
Joint Service Designation	OX-9

Показатель	MIL-PRF-7808L Grade 3	Типичные
Тип масла	Синтетический эфир	Синтетический эфир
Плотность при 15°C, кг/л	—	0.956
Кинематическая вязкость, мм²/с, при		
100°C	3.0 минимум	3.1
40°C	11.5 минимум	12.0
-40°C	—	2400
-51°C	17000 максимум	12000
Вязкостная стабильность	Выдерживает	Выдерживает
Температура застывания, °C	—	Ниже -62
Температура вспышки в открытом тигле, °C	210 минимум	235
Кислотное число, мг КОН/г	0.3 максимум	0.15
Содержание металлических микроэлементов	Выдерживает	Выдерживает

Испаряемость при выдерживании 6.5 часов и 205°C, % масс.	30 максимум	20
Коррозия на серебро и бронзу при 232°C серебро г/м² бронза г/м²	±4.5 ±4.5	0.01 0.05
Осаждообразование – уровень осадка – число нейтрализации, % – изменение вязкости при 40°C, %	1.5 максимум 20 максимум 100 максимум	0.8 2.0 12.0
Стабильность при хранении	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость с эластомерами SAE AMS 3217/1, 162 часа при 70°C, % разбухания SAE AMS 3217/4 72 часа при 175°C, % разбухания – изменение степени растяжения, % – удлинение, % – изменение твердости, % SAE AMS 3217/5 72 часа при 150°C, % разбухания – изменение степени растяжения, % – удлинение, % – изменение твердости, %	От 12 до 35 От 2 до 25 50 максимум 50 максимум 20 максимум От 2 до 25 50 максимум 50 максимум 20 максимум	27 16 30 3.5 9.0 Выдерживает Менее 50 Менее 50 Менее 20
Пенообразование – пена объем, мл – время разрушение пены, с	100 максимум 60 максимум	30 15
Динамическое пенообразование	Выдерживает	Выдерживает
Коррозионная и окислительная стабильность	Выдерживает	Выдерживает
Противоизносная стабильность – уровень примесей – измерение осадка на фильтре, г – изменение вязкости 40°C – изменение кислотного числа, мг КОН/г – изменение металла мг/см²	60 максимум 2.0 максимум от -5 до +25 1.0 максимум ±0.2 максимум	Менее 60 Менее 2 Выдерживает Менее 1 Выдерживает
Оценка несущей способности	Выдерживает	Выдерживает

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL TURBINE OIL 390

Масло для ГТД

AeroShell Turbine Oil 390 представляет собой масло с вязкостью 3 мм²/с, изготовленного на базе синтетического сложного эфира, содержащее пакет специально подобранных присадок, улучшающих окислительную и коррозионную стабильность, а также несущую способность базового масла.

ПРИМЕНЕНИЕ

Масло AeroShell Turbine Oil 390 было разработано, как улучшенный вариант обычного турбинного масла вязкостью 3 мм²/с для газотурбинных двигателей английского производства. Масло одобрено к применению основными производителями газотурбинных двигателей.

Ранее AeroShell Turbine Oil 390 нашло применение во вспомогательных силовых установках (ВСУ) благодаря его отличным низкотемпературным свойствам, позволяющим уменьшать отрицательное воздействие длительного охлаждения во время полета. Как правило, ВСУ отключаются на время полета, что может приводить к их значительному охлаждению и затрудненному запуску.

В результате вязкость масла, обычно применяемого в ВСУ, возрастает до 10000 мм²/с при -40°C. При такой вязкости текучесть масла сильно затруднена, что и приводит к затруднениям при пуске. Вязкость же AeroShell Turbine Oil 390 поднимается не так высоко – (как правило, до 2000 мм²/с при -40°C), что не вызывает затруднений при пуске ВСУ).

Опыт применения масла AeroShell Turbine Oil 390 позволяет говорить о значительном прорыве в решении проблемы надежности холодного пуска ВСУ.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	-
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-94
Франция	-
Россия	Аналог масел ИПМ-10, ВНИИ НП 50-1-4ф и 4у, 36Ку-А
Код НАТО	-
Joint Service Designation	ОХ-7

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИКИ

Масло AeroShell Turbine Oil 390 допущено к применению следующими производителями двигателей

Honeywell	GTCP 30, 36, 70, 85, 331 и 660 ВСУ, турбохолодильники
Pratt&Whitney Canada	PW901A ВСУ
Rolls Royce	Conway, Spey, M45H
Turbomeca	Astazou, Artouste, Bastan, Marbore, Makila, Turmo

Показатель	DEF STAN 91-94	Типичные
Тип масла	—	Синтетический эфир
Плотность при 15°C, кг/л	—	0.924
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 40°C 100°C -54°C	16.0 максимум 4.0 минимум 13000 максимум	12.9 3.4 менее 13000
Температура застывания, °C	-60 максимум	-68
Температура вспышки в открытом тигле, °C	225 минимум	225
Пенообразование	Выдерживает	Выдерживает
Содержание металлических микроэлементов	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость с эластомерами тест на разбухание — нитрил, % — вайтан, % — силикон, %	14–26 15–25 16–24	в пределах в пределах в пределах
Стойкость к окислению — осадок, мг/л — содержание золы в осадке	10 максимум 1 максимум	менее 10 менее 1
Коррозионная стабильность	Выдерживает	Выдерживает
Термоокислительная стабильность	Выдерживает	Выдерживает
Оценка несущей способности	Выдерживает	Выдерживает

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL TURBINE OIL 500

Масло для ГТД

AeroShell Turbine Oil 500 представляет собой синтетическое сложное эфирное масло с вязкостью 5 мм²/с, включающее тщательно подобранный и сбалансированный пакет присадок, улучшающих термоокислительную стабильность, а также защиту металла от коррозии.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Turbine Oil 500 было разработано, в соответствие с требованиями двигателей Pratt & Whitney 521 Type II и спецификации MIL-L-23699, и полностью пригодно для большинства гражданских и военных двигателей, требующих данный класс смазочного материала. AeroShell Turbine Oil 500 одобрено к применению для широкой номенклатуры турбинных двигателей, также как и на большинстве вспомогательных устройств.

AeroShell Turbine Oil 500 содержит в своем составе синтетическое сложное эфирное масло и не должно применяться в контакте с несовместимыми изоляционными материалами, также оно взаимодействует с некоторыми красками и пластмассами. Дополнительная информация по данному вопросу находится в общих положениях по применению продукции.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-23699F Grade STD
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-101 Grade OX-27
Франция	Эквивалент DCSEA 2991/A
Россия	-
Код НАТО	O-156
Joint Service Designation	OX-27
Pratt & Whitney	Допущено 521C Type II
General Electric	Допущено D-50 TF 1
Allison	Допущено EMS-53 (Устаревшая)

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИКИ

Масло AeroShell Turbine Oil 500 допущено к применению следующими производителями двигателей

Honeywell	TFE 731, TPE 331, GTCP 30, 36, 85, 331, 660 и 770 серий BCY, ALF 502, LF507, LTS101, LTP101, T53, T55, AL5512
Allison (Rolls-Royce)	250 серии, 501 D13, T56, GMA 2100, GMA 3007
BMW-Rolls Royce	BR710, BR715
CFM International	CFM 56 допущено для эксплуатации под наблюдением
GE	GE 90, CF6, CT58, CF700, CJ610, CJ805, CF34, CT7, CT64
IAE	V2500 серии, все марки
Motorlet	M601D, E и Z
Pratt&Whitney	JT3, JT4, JT8, JT9, JT12, PW4000, PW6000
Pratt&Whitney Canada	JT15, PT6A, PT6T, ST6, PW100, PW200, PW300, PW500
Rolls-Royce	RB211-22B, -524,-535, Trent, Tay, Gnome, Spey, RB183, Adour, M45H, Viper (серии MK 301, 521, 522, 526, 535, 540, 601, 623 и 632)

Полные данные по допускам AeroShell Turbine Oil 500 на другие двигатели и BCY доступны по запросу.

Показатель	MIL-PRF-23699F Grade STD	Типичные
Тип масла	Синтетический эфир	Синтетический эфир
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 100°C 40°C -40°C	4.90 до 5.40 23.0 минимум 13000 максимум	5.17 25.26 8996
Температура вспышки в открытом тигле, °C	246 минимум	256
Температура застывания, °C	-54 максимум	Менее -54
Кислотное число, мг КОН/г	1 максимум	0.01
Испаряемость при выдерживании 6.5 часов и 204°C, % масс.	10 максимум	2,52
Пенообразование	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость с эластомерами SAE AMS 3217/1, 72 часа при 70°C, % разбухания SAE AMS 3217/4, 72 часа при 204°C, % разбухания стандартный силиконовый эластомер 96 часа при 121°C, % разбухания	От 5 до 25 От 5 до 25 От 5 до 25	В пределах В пределах В пределах
Термическая стабильность/ коррозионность 96 часа при 274°C – изменение веса металла, мг/см ² – изменение вязкости, % – изменение кислотного числа, мг КОН/г	– 4 максимум 5 максимум 6 максимум	0.5 2.69 2.03
Коррозионная и окислительная стабильность 72 часа при 175°C 72 часа при 204°C 72 часа при 218°C	Выдерживает Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает Выдерживает
Стенд Райдера, относительный уровень, %	102	117
Противоизносная стабильность – уровень примесей – изменение вязкости при 40°C, % – изменение кислотного числа, мг КОН/г – измерение осадка на фильтре, г	80.0 максимум от -5 до +30 2 максимум 3 максимум	47 19 1.1 0.4

Акустическая стабильность – изменение вязкости при 40°C, %	4 максимум	Отсутствие
Содержание металлических микроэлементов	Выдерживает	Выдерживает
Осадок Зола	10 максимум 1 максимум	2.6 0.05

AeroShell Turbine Oil 500 также допущено к применению и в морских версиях ГТД Rolls Royce Trent, Avon, Allison 501K и 570K, Honeywell TF35, Pratt & Whitney GG3/FT3, GG4/FT4, GG12/FT12, и General Electric LM единой серии, Turbomeca промышленные ГТД.

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL TURBINE OIL 555

Масло для ГТД

AeroShell Turbine Oil 555 представляет собой синтетическое сложное эфирное масло с вязкостью 5 мм²/с, включающее тщательно подобранный и сбалансированный пакет присадок, улучшающих термоокислительную стабильность, а также защиту металла от коррозии.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Turbine Oil 555 специально разрабатывалось с учетом высочайших требований к двигателям для сверхзвуковых самолетов и отвечает стандартам STAN 91-100 (ранее DERD 2497) и XAS-2354. Масло AeroShell Turbine Oil 555 призвано увеличить ресурс эксплуатирующихся двигателей.

Очевидно, что для сообщения больших моментов и передачи возросших усилий в трансмиссиях и редукторах вертолетов (на многих вертолетах в системах смазки трансмиссий и редукторов применяется синтетическое масло) необходимо масло с повышенной несущей способностью, такое как AeroShell Turbine Oil 555.

Вслед за созданием этого масла в США была принята спецификация DOD-I-85734 для трансмиссионных вертолетных масел. AeroShell Turbine Oil 555 полностью соответствует данной спецификации.

AeroShell Turbine Oil 555 содержит синтетическое сложное эфирное масло и не должно применяться в контакте с несовместимыми герметиками, также оно взаимодействует с некоторыми красками и пластмассами. Дополнительная информация по данному вопросу находится в общих положениях по применению продукции.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено DOD-I-85734
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-100 Примечание: продукция производства Великобритании и США выполняется по единой технологии и рецептуре.
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	O-160
Joint Service Designation	OX-26
Pratt & Whitney	Допущено 521C Type II
General Electric	Допущено D-50 TF 1
Allison	Допущено EMS-53 (Устаревшая)

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИКИ

Масло AeroShell Turbine Oil 555 допущено к применению следующими производителями двигателей

Honeywell	Auxiliary Power Units GTCP 30, 36, 85, 331, 660 и 700 серии
General Electric	CT58, CT64, CF700, CJ610
Motorlet	MD601D, E и Z
Pratt&Whitney	JT3, JT4, JT8, JT9, JT12, PW4000
Pratt&Whitney Canada	ST6, PW200
Rolls-Royce	Trent, About, Gem, Gnome, M45H, Olympus 593, RB199
Turbomeca	Makila
IAE	V2500 Series, все марки

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РЕДУКТОРОВ ВЕРТОЛЕТОВ

Масло AeroShell Turbine Oil 555 допущено к применению следующими производителями редукторов вертолетов. Во всех случаях необходимо удостовериться в совместимости масла с применяемыми в редукторах и трансмиссиях эластомерами и резинами.

US Military	Допущено для редукторов вертолетов по спецификации DOD-L-85734
Eurocopter	Допущено для Super Puma, для обслуживания различных вертолетов Eurocopter
Agusta	Допущено для моделей A109 и A129, для обслуживания различных вертолетов Agusta
Bell Helicopter Textron	Допущено для всех газотурбинных двигателей вертолетов Bell
Boeing Vertol	Допущено для Chinook
McDonnell Douglas	Допущено
MBB	Допущено
Sikorsky	Допущено для S-61N (Примечание: в других модификациях, например, S-70 и S-76 для смазки трансмиссий не применяются синтетические масла)
Westland Helicopters	Допущено для некоторых моделей

Показатель	DOD-L-85734	Типичные
Тип масла	Синтетический эфир	Синтетический эфир
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 98.9°C 37.8°C -40°C	5.0 до 5.5 25.0 минимум 13000 максимум	5.4 29.0 11000
Температура вспышки в открытом тигле, °C	246 минимум	Выше 246
Температура застывания, °C	-54 максимум	Менее -54
Кислотное число, мг КОН/г	0.5 максимум	0.3
Испаряемость при выдерживании 6.5 часов и 204°C, % масс.	10 максимум	2,6
Пенообразование	Выдерживает	Выдерживает

Совместимость с эластомерами SAE AMS 3217/1, 72 часа при 70°C, % разбухания SAE AMS 3217/4, 72 часа при 204°C, % разбухания	От 0 до 25 От 0 до 25	14 14
Термическая стабильность/ коррозионность 96 часа при 274°C – изменение веса металла, мг/см ² – изменение вязкости при 37.8°C, % – изменение кислотного числа, мг КОН/г	– 4 максимум 5 максимум 6 максимум	-0.97 -1.2 2
Коррозионная и окислительная стабильность 72 часа при 175°C 72 часа при 204°C 72 часа при 218°C	Выдерживает Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает Выдерживает
Стенд Райдера, относительный уровень, %	145	Выше 145
Противоизносная стабильность, тип условия 1.5 – уровень примесей – изменение вязкости при 37.8°C, % – изменение кислотного числа, мг КОН/г – измерение осадка на фильтре, г	80.0 максимум от -5 до +30 2 максимум 3 максимум	22 21 0.83 0.5
Акустическая стабильность – изменение вязкости при 40°C, %	4 максимум	Отсутствие
Содержание металлических микроэлементов	Выдерживает	Выдерживает
Осадок, мг/л Зола, мг/л	10 максимум 1 максимум	Выдерживает Выдерживает

AeroShell Turbine Oil 555 также допущено к применению в промышленных и морских версиях ГТД Rolls Royce RB211-22, Olympus и ГТД General Electric LM 100, 250, 350, 1500 и 2500.

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL TURBINE OIL 560

Масло для ГТД

AeroShell Turbine Oil 560 представляет собой высокоэффективное синтетическое масло третьего поколения с вязкостью 5 мм²/с на основе сложных эфиров полиолов, соединяющее в себе тщательно подобранный и тонко сбалансированный пакет присадок, улучшающих термоокислительную стабильность.

ПРИМЕНЕНИЕ

За последние 20 лет произошли изменения в технических требованиях к разработке (повышение топливной эффективности, повышение рабочих температур и давлений) и технической эксплуатации двигателей, которые привели к ужесточению условий работы смазочных материалов.

AeroShell Turbine Oil 560 было разработано, с целью выдерживать неблагоприятные условия эксплуатации современных высокомоментных, работающих с высокой степенью сжатия двигателей, в работе с которыми предыдущее поколение масел может не соответствовать по их температурному пределу, что доказывается коксованием масла на высокотемпературных опорных поверхностях.

Преодолевая проблемы, связанные с применением масел старых технологий в современных двигателях, масло AeroShell Turbine Oil 560:

- поддерживает двигатель в более чистом состоянии,
- обеспечивает улучшенную нагрузочную пропускную способность,
- сокращает затраты по техническому обслуживанию,
- увеличивает ресурс как новых, так и ранее используемых двигателей.

Для использования военными властями модернизированных военных двигателей, спецификация MIL-PRF-23699 была дополнена включением класса «Высокая термическая стабильность» (HTS), наряду со Стандартной (STD) и Коррозионностойкой (C/I) классами. AeroShell Turbine Oil 560 – полностью одобрено как HTS масло.

Действуя с 1 января 2002 г, масло AeroShell Turbine Oil 560, производится с улучшенной формулой с целью дальнейшего улучшения характеристик по снижению образования высокотемпературных отложений.

AeroShell Turbine Oil 560 содержит синтетическое сложноэфирное масло и не должно применяться в контакте с несовместимыми герметиками, также оно взаимодействует с некоторыми красками и пластмассами. Дополнительная информация по данному вопросу находится в общих положениях по применению продукции.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-23699F Grade HTD
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-101
Франция	Эквивалент DCSEA 299/A
Россия	Аналоги ВНИИ НП 50-1-4ф, Б-3В, ЛЗ-240, ВНИИ НП 50-1-4у и 36/Ку-А
Код НАТО	O-154
Joint Service Designation	Эквивалент OX-27
Pratt & Whitney	Допущено 521C Type II
General Electric	Допущено D-50 TF 1
Allison	Допущено EMS-53 (Устаревшая)

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИКИ

Масло AeroShell Turbine Oil 560 допущено к применению следующими производителями двигателей.

Honeywell	TFE 731, TPE 331, BCU (все модели), LTS101, LPT101, ALF 502, LF 507, AS907, AS977
Allison (Rolls-Royce)	250 серии
BMW-Rolls Royce	BR710, BR715
CFM International	CFM 56 (все модели)
CFE	CFE 738
GE	GE 90, CF6 (все модели), CJ610, CF700, CT58, CF34
IAE	V2500 серии
IHI	FJR 710
Pratt&Whitney	JT3D, JT8D, JT9D, PW4000 серии (разрешено для всех поколений BC с двигателями PW2000)
Pratt&Whitney Canada	PT6T, PT6A (только некоторые модели), JT15D, PW200 серии, PW300 серии, PW500 серии, PW901A BCU
Rolls-Royce	RB211-22B, -524,-535, Spey, Tay, RB183, Adour
Turbomeca	Arriel, Makila, RTM 322, TM 319, TM 333, TP 319, различные модели двигателей Astazou и Artouste

Показатель	MIL-PRF-23699F Grade HTD	Типичные
Тип масла	Синтетический эфир	Синтетический эфир
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 100°C 40°C -40°C	4.90 до 5.40 23.0 минимум 13000 максимум	5.24 26.71 11000
Температура вспышки в открытом тигле, °C	246 минимум	268
Температура застывания, °C	-54 максимум	-60
Кислотное число, мг КОН/г	1 максимум	0.14
Испаряемость при выдерживании 6.5 часов и 204°C, % масс.	10 максимум	2.0
Пенообразование	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость с эластомерами SAE AMS 3217/1, 72 часа при 70°C, % разбухания SAE AMS 3217/4, 72 часа при 204°C, % разбухания стандартный силиконовый эластомер 96 часа при 121°C, % разбухания	От 5 до 25 От 2 до 25 От 2 до 25	В пределах В пределах В пределах
Термическая стабильность/ коррозионность 96 часа при 274°C – изменение веса металла, мг/см ² – изменение вязкости % – изменение кислотного числа, мг КОН/г	– 4 максимум 5 максимум 6 максимум	0.5 2.69 2.03
Коррозионная и окислительная стабильность 72 часа при 175°C 72 часа при 204°C 72 часа при 218°C	Выдерживает Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает Выдерживает
Стенд Райдера, относительный уровень, %	102	117

Противоизносная стабильность – уровень примесей – изменение вязкости при 40°C, % – изменение кислотного числа, мг КОН/г – измерение осадка на фильтре, г	80.0 максимум от -5 до +30 2 максимум 3 максимум	47 19 1.1 0.4
Акустическая стабильность изменение вязкости при 40°C, %	4 максимум	Отсутствие
Содержание металлических микроэлементов	Выдерживает	Выдерживает
Осадок, мг/л Зола, мг/л	10 максимум 1 максимум	2.6 0.05

AeroShell Turbine Oil 500 также допущено к применению и в морских версиях ГТД Rolls Royce Trent, Avon, Allison 501K и 570K, Honeywell TF35, Pratt & Whitney GG3/FT3, GG4/FT4, GG12/FT12, и General Electric LM единой серии, Turbomeca промышленные ГТД.

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL TURBINE OIL 750

Масло для ГТД

AeroShell Turbine Oil 750 представляет собой масло с вязкостью 7.5 мм²/с изготовленное на основе смешения сложных синтетических эфиров с пакетом присадок, улучшающих несущую способность и термоокислительную стабильность масла.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Turbine Oil 750 было разработано в соответствии с требованиями DERD 2487 (новый DEF STAN 91-98) и высокими требованиями к смазке британских ГТД для гражданской авиации, в особенности для турбовинтовых двигателей, когда высокая несущая способность масла являлась основным требованием для понижающего редуктора воздушного винта.

AeroShell Turbine Oil 750 было также допущено к применению в России, как аналог масла МН-7,5у, для применения в турбовинтовых двигателях, а также приготовления смеси минерального турбинного масла и масла для поршневых авиационных двигателей.

AeroShell Turbine Oil 750 содержит синтетическое сложноэфирное масло и не должно применяться в контакте с несовместимыми герметиками, также оно взаимодействует с некоторыми красками и пластмассами. Дополнительная информация по данному вопросу находится в общих положениях по применению продукции.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	-
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-98 (устаревшая DERD 2487)
Франция	Эквивалент DCSEA 3517
Россия	Аналог масла МН-7,5у по ТУ 38.101 1722-85
Код НАТО	О-149 (эквивалент О-159)
Joint Service Designation	Эквивалент ОХ-38

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИКИ

Масло AeroShell Turbine Oil 750 допущено к применению следующими производителями двигателей

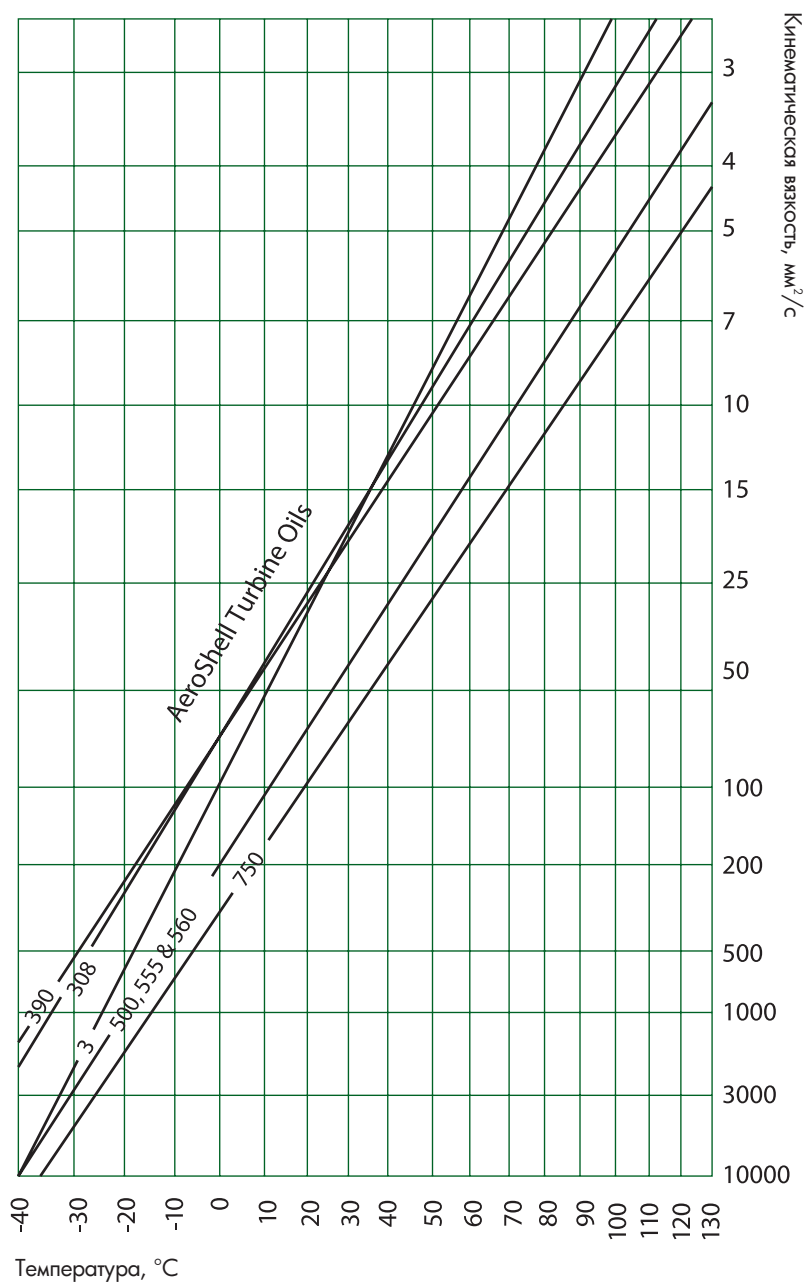
Honeywell	TFE 731, TPE 331, BCY (все модели), LTS101, LPT101, ALF 502, LF 507, AS907, AS977
Pratt&Whitney Canada	PT6T, PT6A (только некоторые модели), JT15D, PW200 серии, PW300 серии, PW500 серии, PW901A BCY
Rolls-Royce	Dart, Tyne, Avon (только некоторые модели), Gnome, Pegasus, Palouste, Nimbus, Proteus, Orpheus, Olympus 200 и 300
Sikorsky	S-61 N трансмиссии
Soloviev	Д-30 серии
Turbomeca	Astazou, Bastan, Turmo, Artouste, Arriel, Makila

Показатель	DEF STAN 91-98	Типичные
Тип масла	Синтетический эфир	Синтетический эфир
Плотность при 15°C, кг/л	Значение	0.947
Кинематическая вязкость, мм ² мм ² /с, при 40°C 100°C -40°C -40°C после хранения при -54°C в течение 12 часов	36.0 максимум 7.35 минимум 13000 максимум —	32 7.47 10140 10800
Температура вспышки в открытом тигле, °C	216 минимум	242
Температура застывания, °C	-54 максимум	Ниже -54
Кислотное число, мг КОН/г	Значение	0.03
Пенообразование	Выдерживает	Выдерживает
Осадок	10 максимум	Ниже 10
Зола	1 максимум	Ниже 1
Содержание металлических микроэлементов	Выдерживает	Выдерживает
Совместимость с эластомерами	Выдерживает	Выдерживает
Коррозионность, изменение веса металла	Выдерживает	Выдерживает
Нагрузка, стенд	Выдерживает	Выдерживает
Противоизносная стабильность – изменение вязкости при 40°C, % – состояние масла	2 максимум Выдерживает	Менее 2 Выдерживает
Совместимость и изменяемость	Выдерживает	Выдерживает
Однородность При 210°C При -40°C	Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСЕЛ AEROSHELL ДЛЯ ГТД

ПРИМЕЧАНИЯ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Консистентные смазки представляют собой вещества коллоидного типа твердого и полутвердого состояния, содержащее загуститель в жидкой фазе с добавлением различных добавок для улучшения определенных свойств.

В авиационной промышленности существует множество областей применения консистентной смазки, отличающихся широким спектром требований к эксплуатационным характеристикам, который непрерывно расширяется по мере появления новых технологий.

С годами в соответствии с конкретными требованиями разрабатывается множество консистентных смазок разнообразных составов, и одной из задач Shell как крупнейшего поставщика авиационных консистентных смазок заключается в разработке продуктов с широким спектром эксплуатационных свойств.

В зависимости от загустителя, консистентные смазки в широком смысле классифицируются как основанные на мыльном загустителе или без мыльной основы. К консистентным смазкам на мыльном загустителе относятся, например, алюминиевое, кальциевое, натриевое или литиевое мыло; к смазкам без мыльной основы – кремнегель, глина и замещенная мочевиной.

Низкая температура каплепадения отдельных консистентных смазок на мыльной основе ограничивают область их применения. В итоге были разработаны альтернативные загустители – загущенные на мыльно-комплексной основе консистентных смазок, а также консистентные смазки без мыльной основы с гораздо более высокой температурой каплепадения или без таковой. Загустители без мыльной основы разработаны для консистентных смазок, которые применяются для высоких температур. Исследования Shell, направленные на поиск загустителей без ограничений загустителей мыльного типа, привели к появлению технологии «Microgel».

Компании группы Shell разработали и запатентовали неорганический загуститель консистентной смазки, основанный на гекторитной глине, который был зарегистрирован под принадлежащей Shell торговой маркой Microgel®. Загуститель Microgel®, который не имеет ограничений загустителей мыльного типа, сообщает консистентным смазкам AeroShell следующие улучшенные физические свойства, делая их особо пригодными для многоцелевых, а также специализированных областей применения:

1. Температура каплепадения находится за верхним пределом температурного диапазона, которому могут подвергаться авиационные консистентные смазки.
2. Незначительное изменение консистенции при изменении температуры.
3. Повышенная несущая способность без необходимости в противозадирной присадке.
4. Хорошая водостойкость благодаря включению в состав смазок исключительно стойких водоотталкивающих добавок, разработанных в Shell.
5. Низкий уровень выделения масла, или синерезиса смазки, благодаря высокой гелеобразующей эффективности Microgel.

В последнее время число консистентных смазок, необходимых для смазывания/обслуживания воздушных судов, сократилось за счет более широкого применения многоцелевых (универсальных) консистентных смазок. Однако, по причине коммерческих и технологических ограничений, по-прежнему существует потребность и в специальных консистентных смазках. Большинство требований к авиационным консистентным смазкам обеспечивается продуктами серии консистентных смазок AeroShell.

Для того чтобы свести к минимуму номенклатуру консистентных смазок, необходимых для каждого воздушного судна, следует помнить, что на сегодняшний день самое широкое распространение в авиационной отрасли имеют универсальные консистентные смазки по техническому условию MIL-PRF-23827.

Совсем недавно компания Boeing ввела техническое условие для универсальной консистентной смазки (BMS 3-33), которое должно заменить многие марки консистентных смазок, требующихся сегодня для самолетов Boeing.

В настоящем разделе приведена подробная информация о каждой консистентной смазке AeroShell, однако, для простоты поиска, консистентные смазки AeroShell можно разделить на следующие категории по области применения.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОНСИСТЕНТНЫЕ СМАЗКИ

(Широкий температурный диапазон при хороших несущих свойствах)

Консистентная смазка AeroShell 7
 Консистентная смазка AeroShell 16
 Консистентная смазка AeroShell 17
 Консистентная смазка AeroShell 22 (и 22CF)
 Консистентная смазка AeroShell 23C
 Консистентная смазка AeroShell 33

Консистентные смазки AeroShell 7 и AeroShell 17 имеют эффективный диапазон рабочих температур от -73°C до $+149^{\circ}\text{C}$. Дополнительно хорошая несущая способность, делают эти смазки совершенно пригодными для универсального применения в парке воздушных судов. Консистентная смазка с содержанием дисульфид молибдена (AeroShell 17) особенно эффективна для смазки стальных поверхностей скольжения, находящихся под большой нагрузкой.

Консистентная смазка AeroShell 16 имеет широкий температурный диапазон применения. Это, вместе с хорошими несущими характеристиками, делает ее пригодной для универсального применения на ВС ГА в узлах, работающих на высокой скорости в течение долгого периода. Эффективный диапазон рабочих температур – от -54°C до $+204^{\circ}\text{C}$.

Консистентная смазка AeroShell 22 рекомендуется для большинства областей применения в авиационных антифрикционных подшипниках. Особенно рекомендуется для применения в тяжелых рабочих условиях, включая высокую нагрузку на подшипник, высокую скорость, широкий диапазон рабочих температур, и особенно, когда необходимы длительное сохранение консистентной смазки и высокая устойчивость к вымыванию водой.

СМАЗКИ ДЛЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ УЗЛОВ

	Типичное значение нагрузки Герц (кг)
AeroShell Grease 7	60
AeroShell Grease 11 MS	57
AeroShell Grease 16	57
AeroShell Grease 17	60
AeroShell Grease 22 (и 22CF)	39 (35)
AeroShell Grease 33	60

Смазки AeroShell Grease 7, 16, 17, 22 и 33 могут применяться в высоконагруженных узлах, например, редукторных, червячных, цепных передачах, в подшипниках шасси и др.

СМАЗКИ С РАСШИРЕННЫМ ДИАПАЗОНОМ РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР

	Диапазон рабочих температур
AeroShell Grease 7	от -73 до +149°C
AeroShell Grease 15	от -73 до +232°C
AeroShell Grease 16	от -54 до +204°C
AeroShell Grease 17	от -73 до +149°C
AeroShell Grease 22	от -65 до +204°C
AeroShell Grease 22CF	от -54 до +177°C
AeroShell Grease 23C	от -62 до +177°C
AeroShell Grease 33	от -73 до +121°C

AeroShell Grease 15 применяется для смазки шариковых и роликовых подшипников в указанном выше температурном диапазоне.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СМАЗКИ

	Рабочая температура, макс.
AeroShell Grease 5	+177°C
AeroShell Grease 7	+149°C
AeroShell Grease 16	+204°C
AeroShell Grease 17	+149°C
AeroShell Grease 22	+204°C
AeroShell Grease 22CF	+177°C
AeroShell Grease 23C	+177°C

AeroShell Grease 5 рекомендуется для смазки в узлах, не подвергающихся воздействию низких температур; превосходно зарекомендовала себя как смазка для шасси.

СМАЗКА С ИНГИБИТОРОМ КОРРОЗИИ

AeroShell Grease 33 обладает повышенной стойкостью к коррозии и вымыванию водой, антиобледенительными и другими жидкостями.

СМАЗКИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ С ОГРАНИЧЕННЫМ ДИАПАЗОНОМ РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР

AeroShell Grease 6
AeroShell Grease 14

Широкий диапазон рабочих температур смазки AeroShell Grease 6 от -40°C до +121°C, стойкость к высоким нагрузкам наряду с невысокой стоимостью позволяют применять этот продукт в качестве смазки общего назначения на ВС с ПАД.

AeroShell Grease 14 общепризнанная вертолетная смазка с диапазоном рабочих температур от минус 54°C до +94°C. Обладает превосходными антифреттингowymi свойствами, благодаря чему нашла применение в подшипниках главного и хвостового винтов.

КОНСИСТЕНТНАЯ СМАЗКА С СОДЕРЖАНИЕМ ТВЕРДЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Консистентная смазка AeroShell 11 MS – (с 5% дисульфид молибдена)
 Консистентная смазка AeroShell 17 – (с 5% дисульфид молибдена)
 Консистентная смазка AeroShell 23C – (с 5% дисульфид молибдена)
 Консистентная смазка AeroShell 33MS – (с 5% дисульфид молибдена)

Консистентная смазка AeroShell 11 MS подходит для смазывания медленно движущихся и нечасто используемых механизмов, находящихся под большой нагрузкой, например, для шарнирных пальцев тележки шасси.

Консистентная смазка AeroShell 17 не имеет каких-либо скоростных ограничений и широко применяется в качестве основной универсальной консистентной смазки.

Консистентная смазка AeroShell 23C пригодна для применения в находящихся под большими нагрузками шлицах и поверхностях скольжения, а также антифрикционных подшипниках.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ КОНСИСТЕНТНЫЕ СМАЗКИ

Консистентная смазка AeroShell 14
 Консистентная смазка AeroShell 43C
 Консистентная смазка AeroShell S.7108

Консистентная смазка AeroShell 14 помимо универсального применения в вертолетах рекомендуется в случаях, когда необходима стойкость к коррозии и ржавчине, например, в шлицевых соединениях.

Консистентная смазка AeroShell 43C представляет собой консистентную смазку для пневматических систем.

Консистентная смазка AeroShell S.7108 представляет собой консистентную смазку, устойчивую к бензину и маслу.

ПРОТИВОЗАДИРНЫЕ ПРОДУКТЫ

AeroShell Compound 08
 Консистентная смазка AeroShell S.4768

Противозадирные продукты необходимы для применения в резьбовой арматуре и шлицах. Они основаны на различных минералах, включая оксид цинка, слюду, графит или дисульфид молибдена. Считается, что для применения на воздушных судах, например, для резьбы свечей зажигания, шлицов винта, трубной арматуры и т.п., более других подходят графитовые противозадирные составы, такие как AeroShell Compound 08.

Консистентная смазка AeroShell S.4768 представляет собой противозадирный продукт/компаунд с содержанием 50% дисульфид молибдена; она пригодна для применения при температурах до +350°C.

ТИП ОСНОВЫ

Минеральная
 AeroShell Grease 5
 AeroShell Grease 6
 AeroShell Grease 14
 AeroShell Grease S.4768
 AeroShell Grease 11MS

Синтетический эфир
 AeroShell Grease 7
 AeroShell Grease 17

Силиконовое масло
 AeroShell Grease 15

Смешанная: минеральная и синтетическая
 AeroShell Grease 16

Синтетический углеводород
 AeroShell Grease 22
 AeroShell Grease 22CF
 AeroShell Grease 23C

Смесь синтетических углеводородов и эфира
 AeroShell Grease 33

ТИП ЗАГУСТИТЕЛЯ

Microgel
 AeroShell Grease 5
 AeroShell Grease 6
 AeroShell Grease 7
 AeroShell Grease 16
 AeroShell Grease 17
 AeroShell Grease 22
 AeroShell Grease 11 MS

Глиняный загуститель
 AeroShell Grease 22CF
 AeroShell Grease 23C

Кальциевое мыло
 AeroShell Grease 14

С литиевым комплексом
 AeroShell Grease 33
 AeroShell Grease 43C

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Независимо от места сертификации воздушного судна, все консистентные смазки предназначены для каждого пункта применения в типовом свидетельстве. В Типовом свидетельстве будут указаны – либо ссылкой на техническое условие, либо указанием конкретной торговой марки – консистентные смазки, разрешенные для применения. Правила Федерального управления гражданской авиации США (FAA) определяют, что на сертифицированном воздушном судне разрешено применять только консистентные смазки, имеющие допуск для конкретной области применения. Поэтому владелец воздушного судна или назначенный представитель сам отвечает за определение того, какие консистентные смазки следует применять.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

В большинстве технических условий для авиационных консистентных смазок оценка эксплуатационных свойств производится по следующим показателям качества:

- Температура каплепадения
- Пенетрация при 25°C, неотребовавшее/отребовавшее состояние
- Потери при испарении через 22 часа (температура варьируется в зависимости от технического условия)
- Коррозия на медной пластинке, при 100°C
- Водостойкость при 40°C
- Эксплуатационные характеристики антифрикционного подшипника (температура варьируется в зависимости от технического условия)
- Средняя нагрузка Герца
- Выделение масла через 30 часов (температура варьируется в зависимости от технического условия)
- Перепад давления при окислении в бомбе (условия варьируются в соответствии с техническим условием).

Кроме того, большинство технических условий для консистентных смазок требуют проведения других испытаний, которые относятся либо к конкретному типу консистентной смазки, либо к конкретной будущей области применения.

ТИПИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

В нижеследующем разделе перечислены типичные значения каждой консистентной смазки; следует учесть, что могут быть отклонения от указанных типовых значений, тем не менее, результаты по итогам испытаний будут находиться в пределах требований технических условий. Типовые значения для испытаний на крутящий момент при низких температурах не приводятся по причине низкой повторяемости результатов испытаний.

ВЯЗКОСТЬ БАЗОВОГО МАСЛА

Хотя данный параметр обычно не входит в состав технических условий, типовые значения вязкости базового масла приведены для большинства консистентных смазок AeroShell.

ЭФФЕКТИВНЫЙ ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР

Эффективный диапазон рабочих температур приводится исключительно для общего руководства. Не рекомендуется длительная эксплуатация оборудования с превышением крайних значений рабочих температур.

ВЫДЕЛЕНИЕ МАСЛА

В большей или меньшей степени выделение масла происходит со всеми консистентными смазками. Разрешается применять, при условии тщательного перемешивания перед использованием, консистентную смазку в случае, если выделение масла не стало чрезмерным.

СОВМЕСТИМОСТЬ С МАТЕРИАЛАМИ

При применении консистентных смазок с содержанием синтетических масел, в особенности, сложнотермостойких, обязательна проверка их совместимости с герметиками, пластмассами и краской.

Консистентные смазки на основе кремнийорганического (силиконового) масла не следует применять, если присутствуют силиконовые эластомеры.

В качестве общего правила, Компании группы Shell не дают рекомендаций относительно совместимости, поскольку применение смазок в авиации является важным, и степень совместимости зависит от условий эксплуатации, требований к техническим характеристикам и точного состава материалов. Во многих случаях изготовители оборудования проводят собственные испытания на совместимость или получают эти результаты от своих поставщиков эластомеров. Многие поставщики эластомеров представляют готовые таблицы с указанием совместимости их продукции с рядом других материалов. Поэтому предоставляемая ниже информация может рассматриваться лишь как общее указание.

Эластомер/Пластмасса	Консистентные смазки на основе		
	минеральных нефтепродуктов	синтетических углеводородов	синтетических сложных эфиров
Фторуглерод (Витон)	Очень хорошая	Очень хорошая	Очень хорошая
Акрилонитрил	Хорошая	Хорошая	Плохая – Хорошая (лучше высокое содержание нитрила)
Полиэфир	Хорошая	Хорошая	Плохая – Удовлетв.
Силикон	Плохая – Хорошая	Плохая – Хорошая	Плохая – Удовлетв.
Тефлон	Очень хорошая	Очень хорошая	Очень хорошая
Нейлон	Плохая – Хорошая	Плохая – Хорошая	Плохая
Буна-С	Плохая	Плохая	Плохая
Пербунан	Хорошая	Хорошая	Удовлетв. – Хорошая
Метакрилат	Хорошая	Хорошая	Плохая – Удовлетв.
Неопрен	Удовлетв. – Хор.	Удовлетв. – Хор.	Плохая
Натуральный каучук	Плохая – Удовлетв.	Плохая – Удовлетв.	Плохая
Полиэтилен	Хорошая	Хорошая	Хорошая
Бутилкаучук	Оч. плохая – Плохая	Оч. плохая – Плохая	Плохая – Удовлетв.
Поливинилхлорид	Плохая – Хорошая	Плохая – Хорошая	Плохая

Шкала совместимости:

Очень хорошая – Хорошая – Удовлетворительная – Плохая – Очень плохая

СОВМЕСТИМОСТЬ И ПЕРЕМЕШИВАНИЕ КОНСИСТЕНТНЫХ СМАЗОК

Что такое совместимость консистентных смазок? Определение Национального института консистентной смазки (NLGI) указывает, что две консистентные смазки показывают несовместимость, если смесь данных продуктов обладает характеристиками или рабочими свойствами, которые заметно хуже свойств и характеристик любой из данных консистентных смазок до смешения.

Характеристики и свойства хуже таковых одного из продуктов и лучше таковых другого продукта могут оказаться результатом процесса смешивания, а вовсе не быть свидетельством несовместимости; иногда такое явление называют "ослабление характеристик".

Говоря в целом, следует избегать смешения консистентных смазок, созданных с использованием различных типов загустителя; то есть, консистентные смазки, загущенные при помощи Microgel® или глины, не следует смешивать с консистентными смазками на мыльной основе (например, на литиевом комплексе), поскольку это может привести к распаду структуры загустителя. Несочетаемость между консистентными смазками может возникнуть и в результате взаимодействия между присадками. В отдельных случаях, разные консистентные смазки, одобренные по одному и тому же техническому условию, могут быть несовместимы друг с другом; чтобы учесть это, недавно были внесены изменения в техническое условие MIL-PRF-23827C, которые разделили одобренные консистентные смазки на Тип I (на мыльной основе) и Тип II (на глиняной основе).

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ КОНСИСТЕНТНЫХ СМАЗОК

Изготовители авиационных изделий и консистентных смазок не рекомендуют перемешивать разные типы и торговые марки консистентной смазки, даже если они считаются альтернативой друг другу, из-за возможной несочетаемости.

При переходе с одной торговой марки консистентной смазки на другую, рекомендуется удалить всю старую консистентную смазку с несущих поверхностей и внутренних полостей смазываемого механизма до того, как наносить новую консистентную смазку. Если это невозможно или непрактично, то следует применить метод "продувки".

Говоря в целом, «продувку» можно определить как «процесс нагнетания консистентной смазки в пресс-масленку до тех пор, пока становится видно, что старая консистентная смазка в механизме закончилась и после нее стала выходить новая смазка». Рекомендуется обратиться за сведениями о процессе продувки к изготовителям воздушного судна и их руководствам по обслуживанию.

Примечание: Определение продувки не относится исключительно к замещению консистентных смазок, а распространяется в равной степени на замену смазки той же самой консистентной смазкой, когда задача заключается в удалении загрязнений, например, продуктов износа, пыли, грязи и воды, которые могут накопиться в консистентной смазке в ходе ее службы. Иными словами, продувку следует обязательно проводить во всех случаях, когда конструкция смазываемого механизма позволяет осуществлять данную процедуру.

Относительно рекомендаций о правильной марке консистентной смазки, которую следует применять в конкретном механизме, а также о методе нанесения и/или замены данной консистентной смазки следует обязательно обращаться к Руководству по обслуживанию воздушного судна, Плану проведения обслуживания или Руководству по ремонту оборудования, а также всем сопровождающим Эксплуатационным бюллетеням. В частности, самые свежие рекомендации можно найти в последних выпусках следующих публикаций:

- Эксплуатационное письмо компании Boeing 707-SL-20-012-C/727-SL-20-022C/737-SL-20-027-C/747-SL-20-044-C/757-SL-20-022-C/767-SL-20-022-C/777-SL-20-006-C «общее описание наиболее широко применяемых консистентных смазок на самолетах Boeing»
- Информационно-эксплуатационное письмо компании Airbus SIL 12-008 «Функциональная взаимозаменяемость универсальных авиационных консистентных смазок»
- Информационный бюллетень FAA по летным стандартам пригодности судна к полетам FSAW 02-02C "Потенциальные отрицательные последствия замещения консистентной смазки"

После перехода с одного типа или марки консистентной смазки на другой, эксплуатанты могут принять решение сократить интервалы замены смазки на 50% на следующий срок, а затем вернуться к нормальному интервалу смены смазки, указанному в Руководстве по обслуживанию воздушного судна. Это позволит обеспечить полную замену новым типом или маркой консистентной смазки старой смазки.

Считается неправильным беспорядочно или периодически менять типы и марки консистентной смазки, даже в том случае, если они одобрены по одному и тому же техническому условию для консистентных смазок. Изготовители консистентных смазок тщательно подбирают компоненты своих консистентных смазок для их оптимальной работы. Поэтому, даже если две разные консистентные смазки являются совместимыми, маловероятно, что все смеси двух данных консистентных смазок сохранят те же оптимальные характеристики, которые были у них в отдельности ("ослабление характеристик"). Если была произведена замена типов или марок консистентной смазки, то для последующей смены смазки следует всегда использовать выбранную консистентную смазку.

По возможности рекомендуется применение нагнетателя для консистентной смазки или консистентной смазки в тубах. Если консистентная смазка используется прямо из банок или канистр, важно не использовать деревянные скребки, а также поместить на место крышку емкости немедленно после извлечения консистентной смазки, чтобы предотвратить загрязнение взвешенной пылью, грязью или атмосферной влагой.

ВЫБОР КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ

При выборе консистентной смазки для определенной области применения следует учитывать следующие факторы:

• Требования к смазыванию

- характеристики по трению
- противоизносные свойства
- пенетрация
- охлаждение (теплоотдача)
- герметизация
- коррозионная стойкость

• Технические компоненты

- тип компонента
- характер контакта (контакт качения, скольжения и пр.)
- нагрузка, скорость и размеры
- металлургические/химические свойства компонента
- геометрия/пространственные ограничения

• Фактор рабочей среды

- температура
- атмосферные условия (влажность, загрязнение пылью/грязью)
- поступление воды и других жидкостей
- герметизирующие материалы
- охрана и гигиена труда

• Прочность и применение

- метод нанесения
- интервал повторного смазывания
- средний срок службы смазывающего вещества
- средний срок службы в исключительных условиях
- средний срок службы компонента
- необходимость защиты от неожиданных происшествий
- характеристики в сравнении со стоимостью

КОНСИСТЕНТНЫЕ СМАЗКИ AEROSHELL ДЛЯ ДРУГИХ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ

При выборе консистентной смазки AeroShell для иных областей применения, кроме авиационных, следует обязательно проверить свойства консистентных смазок. Полученные результаты будут лишь приблизительным указанием на их ожидаемые характеристики и службу в конкретной области применения. Однако, эти данные следует рассматривать лишь как общее указание. Результаты лабораторных испытаний смазки не могут дать полный прогноз работоспособности в условиях эксплуатации; окончательное решение о применении должно включать обязательные испытания в рабочих условиях на реальном оборудовании или в лаборатории на стенде в условиях предполагаемой эксплуатации.

AEROSHELL GREASE 5

Авиационная смазка высокотемпературная

AeroShell Grease 5 представляет собой высокотемпературную смазку на основе минерального базового масла, загущенного «Микрогелем», с хорошей несущей способностью. Она препятствует окислению и коррозии и отличается высокой водостойкостью. Диапазон рабочих температур от -23°C до +177°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease 5 особенно эффективна для применения в подшипниках шасси, особенно при повышенных скоростях посадки, а также для смазывания других агрегатов самолетов и двигателей (магнето, генератор, стартер), которые работают при высоких скоростях и относительно высоких температурах. Для смазки подшипников шасси, которым требуется начинать движение при температурах ниже -23°C, требуется соответствующий период времени, чтобы смазка потекла.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Отвечает MIL-G-3545C (Устаревшая)
Великобритания	Отвечает DTD.878A (Устаревшая)
Франция	Эквивалент DCSEA 359/A
Россия	-
Код НАТО	G-359 (Устаревшая)
Joint Service Designation	XG-277 (Устаревшая)

Показатель	MIL-G-3545C	Типичные
Тип масла	–	Минеральное
Тип загустителя	–	Микрогель
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при 40°C 100°C	– –	От 500 до 525 32
Диапазон рабочих температур, °C	–	От -23 до +177
Температура каплепадения, °C	Не ниже 177	Выше 260
Пenetрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	250-300	284
Пenetрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	–	281
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления при 99°C, кПа – после 100 ч – после 500 ч	Не выше 10 Не выше 25	6 15
Маслоотделение – при 100°C через 30 ч, %масс.	Не выше 5	0,5
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 41°C, %	Не выше 20	0,5
Испаряемость – 22 ч при 149 °C, % масс.	–	1,0
Среднее значение нагрузки по Герцу, кг	–	37
Коррозия меди – 24 ч при 100 °C Защита подшипника – 2 суток при 51 °C	Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает
Антифрикционные свойства при 149 °C, час.	–	Выше 600
Цвет	–	янтарный

AEROSHELL GREASE 6

Авиационная смазка многоцелевая

AeroShell Grease 6 представляет собой высококачественную многоцелевую смазку на основе минерального базового масла, загущенного «Микрогелем», обладающую хорошими всесторонними свойствами с ограниченной областью применения. Содержит антикоррозионные и антиокислительные присадки, отличается прекрасной водостойкостью.

Рекомендуемый диапазон температур применения от -40°C до +121°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease 6 – это многоцелевая авиационная смазка для применения в антифрикционных целях, в редукторах и подшипниках скольжения в диапазоне температур от -40°C до +121°C.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-24139A Отвечает MIL-G-7711A (Устаревшая)
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-12
Франция	Эквивалент DCSEA 382/A
Россия	-
Код НАТО	G-382
Joint Service Designation	XG-271

Показатель	MIL-PRF-24139A	Типичные
Тип масла	–	Минеральное
Тип загустителя	–	Микрогель
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при 40°C 100°C	– –	35 5.5
Диапазон рабочих температур, °C	–	От -40 до +121
Температура каплепадения, °C	Не ниже 149	Выше 260
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	265-320	300
Пенетрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	–	287
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления при 99°C, кПа – после 100 ч – после 500 ч	Не выше 10 Не выше 25	9 15
Маслоотделение – при 100°C через 30 ч, %масс.	–	0.7
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 38°C, %	Не выше 5	2.0
Испаряемость – 22 ч при 121°C, % масс.	–	1.3
Среднее значение нагрузки по Герцу, кг	30	35
Антифрикционные свойства при 121 °C, час.	–	Выше 2000
Коррозия меди – 24 ч при 100 °C Защита подшипника – 2 суток при 51 °C	Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает
Цвет	–	Коричневый

AEROSHELL GREASE 7

Авиационная смазка многоцелевая

AeroShell Grease 7 представляет собой высококачественную многоцелевую смазку на основе синтетического базового масла, загущенного «Микрогелем», обладающую хорошими всесторонними свойствами, применяется в широком диапазоне температур. Содержит антикоррозионную присадку и отличается отличной водостойкостью.

Рекомендуемый температурный диапазон применения от -73°C до +149°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease 7 – может применяться практически во всех точках смазки фюзеляжей ВС с ПД, а также на ЛА с ПАД при отсутствии несовместимости с уплотнительными материалами. Большинство производителей гражданской авиатехники допустили к применению на своей технике AeroShell Grease 7 в качестве смазки общего назначения. Её рекомендуется применять для смазки высоконагруженных редукторов, червячных передач, приборов а также в качестве смазки общего назначения в диапазоне температур: от -73°C до +149°C.

AeroShell Grease 7 содержит масло на основе синтетического эфира, поэтому её не следует применять в контакте с некоторыми уплотнительными материалами. Рекомендуем ознакомиться с основными положениями в начале данного раздела.

AeroShell Grease 7 по спецификации MIL-PRF-23827C Тип II содержит в своём составе «Микрогель», не допускается смешивать её со смазками, содержащими мыльный загуститель, соответствующими спецификации MIL-PRF-23827C Тип I.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-23827C (Type II)
Великобритания	-
Франция	Эквивалент DCSEA 354/A
Россия	-
Код НАТО	G-354
Joint Service Designation	-

Показатель	MIL-PRF-23827C Type II	Типичные
Тип масла	Синтетическое	Синтетический эфир (Диэфир)
Тип загустителя	Глина (бентонит)	Микрогель
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при -40°C 40°C 100°C	– – –	1150 10.3 3.1
Диапазон рабочих температур, °C	–	От -73 до +149
Температура каплепадения, °C	Не ниже 165	Выше 260
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	270-310	296
Пенетрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	Не менее 200	283
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления при 99°C, кПа – после 100 ч – после 500 ч	Не выше 70 Не выше 105	62 96.5
Маслоотделение – при 100°C через 30 ч, % масс.	Не более 5	3.0
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 38°C, %	Не выше 20	0.80
Испаряемость – 22 ч при 121°C, % масс.	Не выше 2.0	0.5
Среднее значение нагрузки по Герцу, кг	Не менее 30	60
Антифрикционные свойства при 121°C, ч	–	2460
Коррозия меди – 24 ч при 100 °C Защита подшипника – 2 суток при 51 °C	Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает
Цвет	–	Желтовато-бежевый

AEROSHELL GREASE 14

Авиационная смазка многоцелевая вертолетная

AeroShell Grease 14 представляет собой вертолетную многоцелевую смазку, содержащую минеральное масло, загущенное кальциевым мылом, и обладающую высокими антифреттинговыми и водоотталкивающими антикоррозионными свойствами. Содержит антиоксидантные и антикоррозионные присадки.

Рекомендуемый температурный диапазон применения от -54°C до +93°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease 14 – это ведущая вертолетная многоцелевая смазка и она одобрена всеми производителями вертолётов. Благодаря своим антикоррозионным свойствам AeroShell Grease 14 в высокой степени пригодна для смазывания главного и хвостового роторного подшипника вертолета, шлицов и т.д.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-G-25537C
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-51
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	G-366
Joint Service Designation	XG-284

Показатель	MIL-G-25537C Type II	Типичные
Тип масла	–	Минеральное
Тип загустителя	–	Кальциевое мыло
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при 40°C 100°C	– –	12.5 3.1
Диапазон рабочих температур, °C	–	От -54 до +93
Температура каплепадения, °C	Не ниже 140	148
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	От 265 до 305	273
Пенетрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	Не менее 200	269
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления при 99°C, кПа – после 100 ч – после 500 ч	Не выше 0.0345 Не выше 0.1378	0.0207 0.0689
Маслоотделение – при 100°C через 30 ч, %масс.	Не более 5.0	1.5
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 38°C, %	–	7.2
Испаряемость – 22 ч при 121 °C, % масс.	не выше 7.0	5.6
Среднее значение нагрузки по Герцу, кг	Не менее 30	60
Антифрикционные свойства при 93 °C, ч	–	Более 1700
Коррозия меди – 24 ч при 100 °C Защита подшипника – 2 суток при 51 °C	Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает
Цвет	–	Желтовато-коричневый

AEROSHELL GREASE 15

Авиационная смазка высокотемпературная

AeroShell Grease 15 – представляет собой высокотемпературную смазку на основе силиконового базового масла с органическим загустителем. AeroShell Grease 15 защищает от коррозии и окисления, а также обладает прекрасной высокотемпературной и механической стабильностью с низким уровнем испаряемости. Смазка водостойка.

Рекомендуемый температурный диапазон применения от – 73°C до +232°C.

AeroShell Grease 15 имеет склонность к расслоению, перед использованием необходимо перемешать.

AeroShell Grease 15 заменила смазку AeroShell Grease 15A.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease 15 является специальной смазкой для легконагруженных подшипников качения, работающих в широком диапазоне температур от – 73°C до +232°C. AeroShell Grease 15 рекомендуется для продолжительного высокотемпературного применения, например, для системы управления турбин, или где требуются свойства с низким крутящим моментом при температурах, близких к -73°C.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-G-25013E
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-55 (Устаревшая)
Франция	-
Россия	Аналог ВНИИ НП-235
Код НАТО	G-372
Joint Service Designation	XG-300

Показатель	MIL-G-25013E	Типичные
Тип масла	–	Силиконовое
Тип загустителя	–	Тефлон
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при 40°C 100°C	– –	55 14.0
Диапазон рабочих температур, °C	–	От -73 до +232
Температура каплепадения, °C	Не ниже 230	Выше 260
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	От 260 до 320	280
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления при 99°C, кПа – после 100 ч	35.0	2
Низкотемпературный крутящий момент при -73°C – исходный, Нм – текущий, Нм	Не выше 0.35 Не выше 0.05	0.32 0.035
Маслоотделение – при 232°C через 30 ч, % масс.	Не более 7.5	3.0
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 40°C, %	Не более 20	3.1
Испаряемость – 22 ч при 121 °C, % масс.	Не выше 4.0	2.7
Высокотемпературные несущие свойства при 232°C, ч	Не менее 500	Выше 518
Цвет	–	Бесцветная

AEROSHELL GREASE 16

Авиационная смазка многоцелевая

AeroShell Grease 16 представляет собой высококачественную многоцелевую смазку для самолетов, производится на основе смеси синтетического и минерального базовых масел, загущенных «Микрогелем». Содержит антиоксидантные и антикоррозионные присадки. AeroShell Grease 16 обладает высокой несущей способностью и водостойкостью.

Рекомендуемый температурный диапазон применения от -54°C до +204°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease 16 применяется для смазки антифрикционных подшипников, работающих в условиях высоких нагрузок и скоростей, а также в условиях низких и высоких температур в диапазоне от -54°C до +204°C. Компания Boeing рекомендует применять AeroShell Grease 16 на ВС своего производства в соответствии со спецификацией BMS 3-24A. AeroShell Grease 16 обладает превосходной способностью выдерживать высокие нагрузки и особо рекомендуется для узлов с высокими тяговыми усилиями и повышенными температурами. Благодаря высоким удерживающим и водоотталкивающим свойствам AeroShell Grease 16 может применяться в подшипниках шасси самолетов с высокой посадочной скоростью.

AeroShell Grease 16 содержит синтетическое масло и ее не следует использовать в контакте с некоторыми уплотнительными материалами. Рекомендуем ознакомиться с основными положениями в начале данного раздела.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Соответствует MIL-G-25760A (Устаревшая)
Великобритания	Соответствует DTD.5579 (Устаревшая)
Франция	Эквивалент AIR 4207/A
Россия	Аналог СТ (НК-50)
Код НАТО	G-361
Joint Service Designation	XG-292 (Устаревшая)
Boeing	Допуск BMS 3-24A

Показатель	MIL-G-25760A	Типичные
Тип масла	–	Синтетические полиэферы с минеральным маслом
Тип загустителя	–	Микрогель
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при 40°C 100°C	– –	26.2 5.2
Диапазон рабочих температур, °C	–	От -54 до +204
Температура каплепадения, °C	Не ниже 260	Выше 260
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	От 260 до 320	308
Пенетрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	–	290
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления при 99°C, кПа – после 100 ч – после 500 ч	Не выше 5 –	Выше 5 10
Маслоотделение – при 177°C через 30 ч, % масс.	Не более 5.0	4.3 (3.5 при 100°C)
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 37.8°C, %	Не выше 50	1.8
Испаряемость – 22 ч при 177 °C, % масс.	Не выше 7.0	3.8
Антифрикционные свойства при 177 °C, ч	Не менее 400	Более 400
Коррозия меди – 24 ч при 100 °C	Выдерживает	Выдерживает
Защита подшипника – 2 суток при 52 °C	Выдерживает	Выдерживает
Цвет	–	Светло-коричневый

AEROSHELL GREASE 17

Авиационная смазка высококачественная многоцелевая

AeroShell Grease 17 представляет собой высококачественную многоцелевую смазку, содержащую в своём составе 5% дисульфид молибдена на основе синтетического (дизфирного) базового масла, загущенного «Микрогелем» (AeroShell Grease 7 с добавлением 5% дисульфид молибдена).

AeroShell Grease 17 обладает превосходными свойствами во всем диапазоне рабочих температур. AeroShell Grease 17 содержит также ингибитор коррозии, антиокислительные присадки и обладает высокими водоотталкивающими характеристиками.

Рекомендуемый температурный диапазон применения от -73°C до +149°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease 17 предназначена для смазки высоконагруженных стальных поверхностей скольжения, шплинтов (шпонок) шкворней шасси и антифрикционных подшипников.

Смазка AeroShell Grease 17 содержит синтетическое масло и ее не следует использовать в контакте с некоторыми уплотнительными материалами. Руководствоваться основными приложениями в начале данного раздела.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допуск MIL-G-21164D
Великобритания	-
Франция	Эквивалент DCSEA 353/A
Россия	-
Код НАТО	G-353
Joint Service Designation	-

Показатель	MIL-G-21163D	Типичные
Тип масла	–	Синтетические полиэферы
Тип загустителя	–	Микрогель
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при -40°C 40°C 100°C	– – –	1150 10.3 3.1
Диапазон рабочих температур, °C	–	От -73 до +149
Температура каплепадения, °C	Не ниже 165	Выше 260
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	От 260 до 310	295
Пенетрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	Не ниже 200	287
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления при 99°C, кПа (psi) – после 100 ч – после 500 ч	68.9 (10) 103.4 (15)	55.1(8) 103.4 (15)
Маслоотделение – при 100°C через 30 ч, %масс.	Не более 5.0	2.5
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 37.8°C, %	Не выше 20	1.0
Испаряемость – 22 ч при 100 °C, % масс.	не выше 2.0	0.6
Антифрикционные свойства при 121 °C, ч	Не менее 1000	2850
Индекс несущей способности при высоком давлении	Не менее 50	60
Коррозия меди – 24 ч при 100 °C Защита подшипника – 2 суток при 52 °C	Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает
Цвет	–	Темно-серый

AEROSHELL GREASE 22

Авиационная смазка многоцелевая для тяжелых условий

AeroShell Grease 22 представляет собой высококачественную многоцелевую смазку для тяжелых условий эксплуатации, производится на основе смеси синтетического углеводородного базового масла, загущенного «Микрогелем». Содержит в своем составе пакет с антиокислительной, антикоррозионной, противоизносной присадками, повышающих несущую способность и водостойкость смазки.

Рекомендуемый температурный диапазон применения от -65°C до +204°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

Смазка AeroShell Grease 22 рекомендуется к применению в узлах с неблагоприятными условиями эксплуатации, например в подшипниках, работающих при повышенных нагрузках и скоростях в широком диапазоне температур, особо рекомендуется для узлов с увеличенными интервалами закладки смазки, а также узлов, подверженных воздействию воды.

Данная смазка применяется во многих системах и узлах авиатехники, включая подшипники шасси, вспомогательные агрегаты двигателя, системы управления, сервомеханизмы, червячные передачи, подшипники винтов вертолетов, приборы, элементы конструкции фюзеляжа, замковых соединений, шплинтов (шпонок), шасси.

AeroShell Grease 22 содержит в своем составе синтетическое масло и смазку не следует использовать в контакте с некоторыми уплотнительными материалами. Руководствоваться основными приложениями в начале данного раздела.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допуск MIL-PRF-81322F NLGI Grade 2 Допуск DOD-G-24508A
Великобритания	Допуск DEF STAN 91-52
Франция	Допуск DCSEA 395/A
Россия	Аналог ЦИАТИМ-201 и 203, ВНИИ НП-207, ЭРА (ВНИИ НП-286М) и СТ (НК-50)
Код НАТО	G-395
Joint Service Designation	XG-293

Показатель	MIL-G-25760A	Типичные
Тип масла	–	Синтетическое углеводородное
Тип загустителя	–	Микрогель
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при -40°C 40°C 100°C	– – –	7500 30.5 5.7
Диапазон рабочих температур, °C	–	От -65 до +204
Температура каплепадения, °C	Не ниже 232	Выше 260
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	От 269 до 295	275
Пенетрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	–	271
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления при 99°C, кПа – после 100 ч – после 500 ч	Не выше 0.083 (12) Не выше 0.172 (25)	0.027 (4) 0.069 (10)
Маслоотделение – при 177°C через 30 ч, %масс.	От 2.0 до 8.0	4.7
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 37.8°C, %	Не выше 20	0.5
Испаряемость – 22 ч при 177 °C, % масс.	Не выше 10	4.3
Антифрикционные свойства при 177 °C, час.	Не менее 400	Выше 400
Коррозия меди – 24 ч при 100 °C	Выдерживает	Выдерживает
Защита подшипника – 2 суток при 52 °C	Выдерживает	Выдерживает
Цвет	–	Желтый

AEROSHELL GREASE 33

Авиационная смазка универсальная

AeroShell Grease 33 представляет собой синтетическую универсальную авиационную смазку, в составе литийного комплекса, загущающего синтетическое базовое масло, с пакетом антикоррозионной, антиокислительной присадками, а также повышающей несущую способность смазки.

Температурный диапазон применения от -73°C до +121°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

Многие годы эксплуатанты воздушных судов находились в процессе поиска унифицированных смазок, применяемых на воздушных судах, и сокращения номенклатуры смазок в складских запасах. Не так давно Боинг провел исследования новой, многоцелевой смазки с ингибиторами коррозии. Целью исследований была смазка на неглинистой основе, которая бы обеспечила большой ресурс узлов и механизмов и обеспечила улучшенную водо- и коррозионностойкость. Это привело к появлению новой спецификации Боинг BMS 3-33.

Благодаря наличию широкого диапазона рабочих температур, нагрузок и других условий, требующихся для различных деталей самолета, для повседневного ухода за оборудованием, включающего смазку деталей самолета, применяется несколько различных типов смазок с различными желательными свойствами. Боинг, в соответствии со своей спецификацией BMS 33, учитывала свойства различных типов смазок, используемых в самолетах, и написала спецификацию для смазки, которая бы обеспечила улучшенную производительность и которая могла бы использоваться в возможно широчайшем круге использования смазки.

AeroShell Grease 33 допущена к применению по спецификации BMS 3-33A и предлагает улучшенные эксплуатационные свойства, выше требований данной спецификации.

AeroShell Grease 33 может применяться для ежедневного обслуживания самолетов Боинг, по спецификации MIL-PRF-23827C или BMS 3-24 (AeroShell Grease 16). AeroShell Grease 33 может также применяться на самолетах Боинг в некоторых случаях, когда применяется MIL-G-21164 (AeroShell Grease 17). Рассматриваются и другие случаи применения на самолетах Боинг по спецификации MIL-G-21164 и других смазки, и Боинг должным образом издаёт в деталях информацию по полному диапазону применения. Для уточнения текущего состояния обращайтесь к последнему изданию Сервисного Письма Боинга «BMS 3-33 общее назначение авиасмазок».

AeroShell Grease 33 может применяться для ежедневного обслуживания самолетов, производимых McDonnell Douglas, Airbus, Bae Regional Aircraft, Canadair, Lockheed, Embraer, Fokker и Gulfstream где требуется спецификация MIL-PRF-23827C (за исключением колесных подшипников, применяющихся при температурах выше 121°C, и скользящих поверхностей, требующих дисульфид молибдена).

Другие производители самолетов оценивают AeroShell Grease 33 с целью одобрения её для использования на своих самолетах. Следует регулярно сверяться с этими производителями для выяснения последних изменений. Использование AeroShell Grease 33 обеспечивает следующие преимущества:

- снижение материально-производственных затрат,
- улучшенная ремонтопригодность (одна профилирующая смазка для большинства случаев применения),
- сокращение трудовых затрат на техническое обслуживание,
- снижение возможности неправильного применения продукта.

AeroShell Grease 33 содержит в своем составе синтетическое масло и смазку. Не следует использовать в контакте с некоторыми уплотнительными материалами. Руководствоваться основными приложениями в начале данного раздела.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допуск MIL-PRF-23827C (Type I)
Великобритания	-
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	G-354
Joint Service Designation	-
Boeing	Допуск BMS 3-33A

Показатель	BMS 3-33A	Типичные
Тип масла	Синтетическое углеводородное/Эфиры	Синтетическое углеводородное/Эфиры
Тип загустителя	Литиевый комплекс	Литиевый комплекс
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при -40°C 40°C 100°C	– – –	1840 14.2 3.4
Диапазон рабочих температур, °C	От -73 до +121	От -73 до +121
Температура каплепадения, °C	–	216
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	От 265 до 315	297
Пенетрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	–	290
Стабильность к окислению в бомбе – падение давления 758 кПа (110 рси) при 99°C, кПа – после 100 ч – после 500 ч	Не выше 70 (10) Не выше 105 (15)	3.5 (0.5) 34 (5)
Маслоотделение – при 177°C через 30 ч, % масс.	–	2.0
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 37.8°C, % масс.	Не выше 7.5	Менее 6
Испаряемость – 500 ч при 121°C, % масс.	Не выше 10	Менее 10
Среднее значение нагрузки по Герцу, кг	–	60
Антифрикционные свойства при 121 °C, час.	–	Выше 1200
Коррозия меди – 24 ч при 100 °C	Выдерживает	Выдерживает
Защита подшипника – 2 суток при 52 °C	Выдерживает	Выдерживает
Цвет	Сине-зеленый	Зеленый

AEROSHELL GREASE 33MS

Авиационная смазка универсальная
для повышенных нагрузок

Смазка AeroShell Grease 33MS представляет собой смазку AeroShell Grease 33, улучшенную добавлением 5% дисульфид молибдена. Смазка обладает улучшенными противоизносными и антикоррозионными качествами присущими AeroShell Grease 33, а благодаря введению в ее состав твердого смазочного материала также превосходными противозадирными свойствами (EP— extreme pressure).

Температурный диапазон применения от -73°C до +121°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease 33 зарекомендовала себя, как универсальная авиационная смазка общего назначения. Она получила одобрение Boeing, Airbus, а также многих других производителей авиатехники. Данная смазка обладает уникальными противоизносными и антикоррозионными свойствами, одновременно позволяя сократить эксплуатантам ассортимент смазок и риск их неправильного применения.

Тем не менее, в самолете есть еще небольшое количество высоконагруженных узлов трения (скольжения), при смазке которых требуется дополнительное усиление в виде дисульфид молибдена. Для смазки этих узлов компания Shell Aviation разработала смазку AeroShell Grease 33MS.

Унаследовав передовые технологии производства, смазка AeroShell Grease 33MS также обладает превосходными противозадирными свойствами (EP— extreme pressure — высокие нагрузки) благодаря дисульфид молибдену.

AeroShell Grease 33 MS содержит в своем составе синтетическое масло и смазку не следует использовать в контакте с некоторыми уплотнительными материалами. Руководствоваться основными приложениями в начале данного раздела.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допуск MIL-PRF-21164D
Великобритания	Допуск DEF STAN 91-57
Франция	Эквивалентно DCSEA 353/A
Россия	-
Код НАТО	G-353
Joint Service Designation	XG-276
Boeing	

Показатель	MIL-PRF-21164D	Типичные
Тип масла	—	Синтетическое углеводородное/Эфиры
Тип загустителя	—	Литиевый комплекс
Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с при -40°C 40°C 100°C	— — —	1840 14.2 3.4
Диапазон рабочих температур, °C	—	От -73 до +121
Температура каплепадения, °C	Не ниже 165	234
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	От 260 до 310	281
Пенетрация при 25°C без перемешивания, 0,1 мм	Не ниже 200	288
Механическая стабильность (пенетрация после 100,000 циклов) 0,1 мм	260-375	309
Стабильность к окислению в бомбе — падение давления 758 кПа (110 рси) при 99°C, кПа — после 100 ч — после 500 ч	Не выше 68.9 (10) Не выше 103.4 (15)	3.5 (0.5) 34 (5)
Коллоидная стабильность — отделение масла — при 100°C через 30 ч, % масс.	Не выше 5	2.29
Устойчивость к вымыванию водой, потери массы при 37.8°C, %	Не выше 20	3.39
Испаряемость — 22 ч при 177 °C, % масс.	Не выше 2	0.65
Низкотемпературный крутящий момент при 73°C пусковой момент, Нм крутящий момент после 1 ч работы, Нм	Не более 0,098 Не более 0,98	0,50 0,060
Антифрикционные свойства при 121 °C, ч	Не менее 1000	Выше 1000 (во всех 4-х тестах)
Противозадирные свойства — индекс задира, кг	Не менее 50	57,49
Коррозия меди — 24 ч при 100 °C	Не выше 1b	1b
Защита подшипника — 2 суток при 52 °C	Выдерживает	Выдерживает

ПРИМЕЧАНИЯ

Стабильность при хранении	6 мес. при 40°C	
Пенетрация в состоянии покоя (без перемешивания)	Не менее 200	226
Пенетрация после перемешивания	–	289
Изменение пенетрации от образца	Не более 30	8
Цвет	–	Темно-серый

AEROSHELL GREASE S.4768

Авиационная смазка противозадирная

AeroShell Grease S.4768 представляет собой противозадирную смазку на литиевой основе, с добавлением 50% дисульфид молибдена, изготовленного по DEF STAN 68-62.

AeroShell Grease S.4768 применяется при температуре до + 350°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease S.4768 представляет собой противозадирную смазку для смазывания шлицевых и ходовых резьбовых соединений.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	-
Великобритания	Допуск DEF STAN 80-81
Франция	-
Россия	Аналог ГОСТ 14068-79 ВНИИ НП-232
Код НАТО	S-722
Joint Service Designation	ZX-38

Показатель	DEF STAN 80-81	Типичные
Тип масла	—	Синтетическое углеводородное
Тип загустителя	—	Микрогель
Диапазон рабочих температур, °C	—	До +350
Температура каплепадения, °C	Не ниже 100	Выше 150
Пенетрация при 25°C после перемешивания, 0,1 мм	От 200 до 300	250
Содержание дисульфид молибдена, % масс.	Не менее 50	50
Коррозионное воздействие	Выдерживает	Выдерживает
Цвет	—	Черный

AEROSHELL GREASE S.7108

Авиационная смазка бензо- и маслостойкая

AeroShell Grease S.7108 представляет собой высококачественную бензо- и маслостойкую смазку на основе бентонитового загустителя и синтетических смол с ингибиторами коррозии и пассиваторами металла.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Grease S.7108 предназначена для смазывания и уплотнения клапанов масляной и топливной систем (органы управления карбюратором, конические поверхности клапанов), а также для смазывания металлических поверхностей, контактирующих с резинами.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	SAE-AMS-G-6032
Великобритания	Эквивалент DEF STAN 91-6
Франция	Эквивалент DCSEA 363/A
Россия	Аналог ГОСТ 7171-78 марка БУ
Код НАТО	G-363
Joint Service Designation	Эквивалент XG-235

Показатель	SAE-AMS-G-6032	Типичные
Тип масла	–	Синтетическое
Тип загустителя	–	Глина (бентонит)
Пенетрация при 10°C (1/4 шкалы) – без перемешивания – после перемешивания	От 20 до 72 –	28 60
Растворимость в топливе, % масс	Не более 20	Менее 5
Стойкость к водным растворам – дистиллированная вода – 50% раствор спирта в воде	Выдерживает Выдерживает	Выдерживает Выдерживает
Коррозия на меди	Выдерживает	Выдерживает
Стабильность смазывающей пленки и коррозия стали (1 неделя при 100°C)	Выдерживает	Выдерживает
Цвет	–	Желтовато-коричневый

AEROSHELL COMPOUND 08

Авиационный уплотнительный противозадирный состав

AeroShell Compound 08 представляет собой уплотнительный противозадирный состав (компаунд), состоящий из равных по весу частей тонко измельченного графита (SS-G-659 или DEF STAN 96-1) и петролатума (VV-P-236 или DEF STAN 91-38) предназначенный для эксплуатации в тяжелых условиях.

AeroShell Compound 08 применяется при температуре до + 500°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Compound 08 рекомендуется к применению в качестве уплотнительного противозадирного состава для смазки вала пропеллера, резьбовых и шлицевых соединений, резьбы свечей зажигания и прочего вспомогательного резьбового оборудования авиационных двигателей. При смазке резьбы свечей зажигания состав следует тщательно удалить с поверхности изолятора, поскольку он является электропроводящим продуктом.

AeroShell Compound 08 не является смазочным материалом общего назначения, поэтому использовать его в подшипниках качения не следует.

AeroShell Compound 08 совместим с металлами стойкими к коррозии – аустенитной нержавеющей сталью, титаном, никелем и сплавами кобальта. Поскольку в состав AeroShell Compound 08 входит графит, продукт нельзя использовать в контакте с алюминиевыми, магниевыми, кадмиевыми, и цинковыми сплавами и покрытиями без предварительной проверки на совместимость. В силу того, что AeroShell Compound 08 является электропроводящим продуктом, следует избегать его взаимодействия с сопряженными и разнородными сплавами, склонными к накоплению электрического заряда.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Отвечает SAE-AMS-2518A
Великобритания	Допуск DEF STAN 80-80
Франция	Эквивалент AIR 4247/A
Россия	-
Код НАТО	S-720
Joint Service Designation	ZX-13

Показатель	SAE-AMS-2518A	Типичные
Диапазон рабочих температур, °C	–	До +500
Пенетрация после перемешивания	От 170 до 260	Выше 170
Температура плавления, °C	–	55
Температура вспышки, °C	Не менее 200	250
Испарение в течение 60 минут при 110°C	Не более 2.0	0.1
Цвет	–	Черный

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ AEROSHELL

Номенклатура гидравлических жидкостей AeroShell для гидравлических систем ВС:

Гидравлическая жидкость Aeroshell 4
Гидравлическая жидкость Aeroshell 41
Гидравлическая жидкость Aeroshell 71
Гидравлическая жидкость Aeroshell 31
Гидравлическая жидкость Aeroshell 51
Гидравлическая жидкость Aeroshell 61
Амортизирующая жидкость AeroShell (SSF)
Жидкость для шасси AeroShell (LGF)

Гидравлические жидкости AeroShell 4 и AeroShell 41 являются минеральными гидравлическими жидкостями; последняя – высокоочищенная и более широко применяемая марка.

Гидравлическая жидкость AeroShell 71 является консервационной минеральной гидравлической жидкостью для применения в гидравлических системах и агрегатах, находящихся на хранении, а также в испытательных установках для гидравлических систем.

Гидравлическая жидкость Aeroshell 31 является пожаробезопасной и огнестойкой гидравлической жидкостью на основе синтетических углеводородов. Данный тип жидкости все чаще заменяет собой минеральные гидравлические жидкости.

Гидравлическая жидкость AeroShell 51 – это низкотемпературная пожаробезопасная жидкость на основе синтетических углеводородов.

Гидравлическая жидкость AeroShell 61 – защитная пожаробезопасная гидравлическая жидкость на основе синтетических углеводородов.

AeroShell SSF и LGF представляют собой гидравлические жидкости специально для амортизаторов шасси на отдельных воздушных судах.

Для отдельных типов самолетов требуются патентованные негорючие жидкости нефтяного происхождения (на основе эфиров фосфорной кислоты). Компании группы Shell могут поставлять жидкости на основе эфиров фосфорной кислоты Skydrol 500B-4 и LD-4 в случае потребности в них.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Гидравлические системы применяются в военных и гражданских воздушных судах многие годы. Они обеспечивают передачу энергии, считаясь при этом надежными, эффективными и легкими в сравнении с механическими или электрическими системами передачи энергии. С 1940-х годов, гидравлическая жидкость MIL-H-5606, на основе нефтепродуктов, является одним из самых широко применяемых продуктов. Данная гидравлическая жидкость обладает прекрасными эксплуатационными свойствами в пределах температурного диапазона от -54°C до 135°C (-65°F – 275°F). Основным недостатком жидкостей MIL-H-5606, который был определен в самом начале их применения, была высокая степень воспламеняемости. Опасность, порождаемая высокой воспламеняемостью данной жидкости, серьезно возрастает из-за высокого давления, необходимого для работы гидравлической системы, 2,07 x 107 П (3000 psi), а также из-за уязвимости гидравлических линий, распространенных по всему самолету.

Понимание пожароопасности жидкостей MIL-H-5606 (NATO Code H-515) привело к разработке в отрасли гражданской авиации гидравлических систем, с применением гидравлических жидкостей на основе эфиров фосфорной кислоты. Однако, жидкости на основе эфиров фосфорной кислоты не были приняты армией на тот момент, поскольку они не были совместимы с жидкостями типа MIL-H-5606, наряду с другими материалами (например, эластомерами), используемыми в гидравлических системах MIL-H-5606 на самолетах. Существовало мнение, что применение двух несовместимых видов гидравлических жидкостей может привести к проблемам со снабжением/логистикой, а в результате к серьезным проблемам, если две жидкости будут случайно перемешаны, так как они несовместимы и неудобосмешиваемые. Стоимость перевода гидравлической системы, основанной на MIL-H-5606, на жидкость с основой эфиров фосфорной кислоты считалась чрезмерной из-за необходимости замены эластомерных прокладок, а также многих других материалов, используемых как внутри, так и снаружи гидравлической системы, с которыми могла вступить в контакт жидкость (например, изоляция проводки, краска и пр.). После принятия в эксплуатацию гидравлических жидкостей на основе эфиров фосфорной кислоты отрасль коммерческой авиации обнаружила значительное снижение числа пожаров, связанных с гидравлической жидкостью, и сегодня данный тип жидкости применяется в основных гидравлических системах всех тяжелых воздушных судов гражданской авиации.

Несмотря на то, что военные так и не стали применять жидкости на основе эфиров фосфорной кислоты, они признали необходимость в более огнестойких жидкостях на замену MIL-H-5606. В результате, была разработана жидкость на основе синтетических углеводородов, MIL-H-83282. Она полностью совместима с жидкостями типа MIL-H-5606 и материалами гидравлических систем MIL-H-5606. Все физические свойства MIL-H-83282 (теперь – MIL-PRF-83282) аналогичны или превосходят свойства MIL-H-5606 (теперь – MIL-PRF-5606), за исключением низкотемпературной вязкости. В частности, все огнестойкие свойства MIL-PRF-83282 превосходят таковые жидкостей MIL-PRF-5606.

Недавно была внедрена жидкость MIL-PRF-87257, которая имеет лучшие вязкостно-температурные характеристики в сравнении с продуктами по спецификации MIL-PRF-83282.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Независимо от места сертификации воздушного судна, в типовом свидетельстве указываются пункты применения гидравлической жидкости. В Типовом свидетельстве указаны – либо ссылкой на техническое условие, либо ссылка на конкретные торговые марки – гидравлические жидкости, разрешенные к применению. Правила Федерального управления гражданской авиации США (FAA) определяют, что на сертифицированном воздушном судне разрешено применять только гидравлические жидкости, прошедшие аттестацию для конкретной области применения. Поэтому владелец воздушного судна или назначенный представитель сам отвечает за определение того, какие гидравлические жидкости следует применять.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Основными требованиями к авиационным гидравлическим жидкостям являются:

- Низкая температура застывания
- Хорошие вязкостно-температурные характеристики
- Хорошая устойчивость к воздействию коррозии и стойкость к окислению
- Хорошая совместимость с герметиками
- Стойкость на сдвиг
- Повышенный класс чистоты
- Пожаробезопасность и огнестойкость
- Хорошие антипенные свойства
- Хорошая устойчивость к низким и/или высоким температурам

Кроме этого, в большинстве технических условий на авиационные гидравлические жидкости указаны дополнительные требования, которые относятся либо к конкретному типу гидравлической жидкости, либо к предполагаемой области применения.

ТИПИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

В нижеследующем разделе перечислены типичные значения каждой гидравлической жидкости; следует учесть, что возможны отклонения от указанных типовых значений, но, тем не менее, результаты испытаний будут находиться в пределах требований технических условий.

ЭФФЕКТИВНЫЙ ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР

Эффективный диапазон рабочих температур приводится исключительно для общего руководства и основан на требованиях, приведенных в соответствующих технических условиях.

СОВМЕСТИМОСТЬ

Минеральные гидравлические жидкости (MIL-PRF-5606, MIL-PRF-6083) полностью совместимы и смешиваемы с гидравлическими жидкостями на основе синтетических углеводородов (MIL-PRF-83282, MIL-PRF-87257 и MIL-PRF-46170), и наоборот.

Минеральные гидравлические жидкости (MIL-PRF-5606 и MIL-PRF-6083) и гидравлические жидкости на основе синтетических углеводородов (MIL-PRF-83282, MIL-PRF-87257 и MIL-PRF-46170) несовместимы с жидкостями на основе эфиров фосфорной кислоты, поэтому смешивать их нельзя ни при каких обстоятельствах.

ЗАМЕНА

Поскольку минеральные гидравлические жидкости совместимы с жидкостями на основе синтетических углеводородов, их замена может быть легко осуществлена.

Существуют два широко используемых метода замены жидкости в гидросистемах по MIL-H-5606 на жидкости по MIL-PRF-83282:

- (1) слив MIL-PRF-5606 из гидравлической системы воздушного судна или емкости гидравлической системы и заправка MIL-PRF-83282, далее текущее обслуживание гидравлической системы судна, используя MIL-PRF-83282,
- (2) простой долив MIL-PRF-83282 в емкости, по мере необходимости.

Оба метода применяются успешно, при этом о каких-либо проблемах не сообщалось.

СОВМЕСТИМОСТЬ С МАТЕРИАЛАМИ

При применении гидравлических жидкостей с содержанием синтетического масла следует проверять их совместимость с герметизирующими материалами, пластмассами и красками.

Как правило, Shell не дает рекомендаций относительно совместимости, поскольку применение смазочных материалов в авиации является одним из важнейших вопросов, и степень сочетаемости зависит от условий эксплуатации, требований к техническим характеристикам и точного состава материалов. Во многих случаях изготовители оборудования проводят собственные испытания на совместимость или получают эти результаты от поставщиков, применяемых эластомеров. Многие поставщики эластомеров представляют готовые рекомендации с указанием совместимости их продукции с рядом других материалов. Поэтому предоставляемая ниже информация может рассматриваться лишь как общие рекомендации.

Эластомер/Пластмасса	Гидравлические жидкости на основе	
	минеральных нефтепродуктов	синтетических углеводов
Фторуглерод (Витон)	Очень хорошая	Очень хорошая
Акрилонитрил	Хорошая	Хорошая
Полиэфир	Хорошая	Хорошая
Силикон	Плохая – Хорошая	Плохая – Хорошая
Тефлон	Очень хорошая	Очень хорошая
Нейлон	Плохая – Хорошая	Плохая – Хорошая
Буна-С	Плохая	Плохая
Пербунан	Хорошая	Хорошая
Метакрилат	Хорошая	Хорошая
Неопрен	Удовлетв. – Хорошая	Удовлетв. – Хорошая
Натуральный каучук	Плохая – Удовлетв.	Плохая – Удовлетв.
Полиэтилен	Хорошая	Хорошая
Бутилкаучук	Оч. плохая – Плохая	Оч. плохая – Плохая
Поливинилхлорид	Плохая – Хорошая	Плохая – Хорошая

Шкала совместимости:
Очень хорошая – Хорошая – Удовлетворительная – Плохая – Очень плохая

ТИПЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Минеральные	На основе синтетических углеводов	На основе эфиров фосфорной кислоты
Aeroshell 4 Aeroshell 41 Aeroshell 71 Aeroshell SSF Aeroshell LGF	Aeroshell 31 Aeroshell 51 Aeroshell 61	Skydrol 500B4 Skydrol LD4

ЧИСТОТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ – ПОКАЗАТЕЛИ ЧИСТОТЫ

Эксплуатация гидравлических жидкостей должна предусматривать обеспечение оптимальных рабочих характеристик гидравлического оборудования и продление его срока службы. Один из способов для достижения этого заключается в снижении износа узлов гидравлической системы. Одной из наиболее распространенных причин износа оборудования является наличие посторонних механических частиц в гидравлической жидкости.

Последние издания технических условий MIL-PRF-5606, MIL-PRF-6083, MIL-PRF-46170, MIL-PRF-83282 и MIL-PRF-87257 требуют, чтобы гидравлические жидкости обладали повышенным классом чистоты («сверхчистота»). Под «сверхчистой» понимается наличие жесткого контроля над присутствием частиц в жидкости. С годами гидравлические системы и их компоненты стали меньше по размеру, а рабочее давление возросло, что привело к тому, что частицы в гидравлической жидкости могут вызвать неполадки в работе системы из-за закупорки форсунок и труб. либо из-за эрозии (например, при ударе частиц о металлическую поверхность, за счет чего она разрушается) и/или износа. Поэтому указанные технические условия содержат очень жесткие пределы на твердые частицы, в частности, для MIL-PRF-5606H, MIL-PRF-83282D и MIL-PRF-87257A данные требования таковы:

Размер частиц	Микроскопический счет	Автоматический счет
5 – 15 µm	2,500	10,000
16 – 25 µm	1,000	1,000
26 – 50 µm	250	150
51 – 100 µm	25	20
более 100 µm	10	5

MIL-PRF-5606H разрешает только автоматический метод.
MIL-PRF-83282D разрешает оба метода.
MIL-PRF-87257A разрешает только автоматический метод.

Производственные предприятия Shell прикладывают при изготовлении данных жидкостей серьезные усилия, чтобы соответствовать указанным строгим требованиям, включая проведение многоступенчатой фильтрации, предварительная зачистка емкостей перед заправкой и упаковка жидкостей в условиях «чистой комнаты».

Однако, усилия производственных предприятий Shell будут совершенно бесполезны, если операторы сами не будут надлежащим образом обращаться с жидкостями, обеспечивая их сохранность и фильтрацию.

Поэтому эксплуатантам необходимо следовать приводимым ниже рекомендациям:

- никогда не держать емкость открытой
- использовать емкости соответствующего размера
- использовать дозирующие устройства, в состав которых входит фильтр тонкой очистки
- обеспечить чистоту гидравлической системы и отсутствие металлических частиц, пыли, грязи и других загрязнений
- периодически подключать гидравлическую систему воздушного судна к наземной гидравлической тележке и проводить циркуляцию жидкости через фильтр тонкой очистки.

Последние выпуски технических условий MIL-PRF-5606, MIL-PRF-6083, MIL-PRF-46170, MIL-PRF-83282 и MIL-PRF-87257 требуют, чтобы утвержденные марки соответствовали указанным выше уровням загрязнения твердыми частицами. Данные технические условия HE требуют выполнения стандартов ISO 4406, BS.5540, NAS 1638 или SAE 749 для чистоты, и потому марки AeroShell, одобренные по ним, не проходят автоматические испытания по названным другим требованиям чистоты. Однако, как установлено, обычно гидравлическая жидкость AeroShell 4 находится в пределах Классов 8 и 9 по NAS 1638, а гидравлическая жидкость AeroShell 41 как правило находится в пределах Классов 4 и 5 по NAS 1638.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ AEROSHELL ДЛЯ ДРУГИХ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ

Гидравлические жидкости AeroShell широко применяются в других областях, не относящихся к авиации, благодаря их прекрасным рабочим характеристикам, в частности, температурным пределам, в сравнении со стандартными промышленными гидравлическими жидкостями. Многие производители неавиационного оборудования допускают применение гидравлических жидкостей AeroShell в своем оборудовании и во многих случаях указывают данные продукты в своих руководствах. В иных случаях, при выборе гидравлической жидкости AeroShell для неавиационного применения следует проверить ее свойства. Полученные результаты будут лишь приблизительным указанием на предполагаемые характеристики и работоспособность оборудования в конкретной области применения. Результаты лабораторных испытаний жидкости не могут дать полный прогноз работоспособности в условиях эксплуатации; окончательное решение о применении должно включать обязательные испытания в рабочих условиях на реальном оборудовании или в лаборатории на стенде в условиях предполагаемой эксплуатации.

Спецификация	Гидравлические жидкости AeroShell						71	61	51	41	31	4		SSF/LGF
	Пр-во США	Пр-во ЕС	Пр-во США	Пр-во ЕС	Пр-во США	Пр-во ЕС						Пр-во США	Пр-во ЕС	
MIL-PRF-5606A	Отвечает	Эквивалент					-	-	-	-	-	-	-	-
MIL-PRF-5606H	-	-	Допущен	Допущен			-	-	-	-	-	-	-	-
MIL-PRF-6083F	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
MIL-PRF-46170C	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
MIL-PRF-83282D	-	-	-	-	Допущен		-	-	-	-	-	-	-	-
MIL-PRF-87257A	-	-	-	-	-		-	-	Допущен	-	-	-	-	-
DEF STAN 91-48														
Grade Normal	Эквивалент	Допущен	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEF STAN 91-48														
Grade Superclean	-	-	Эквивалент	Допущен			-	-	-	-	-	-	-	-
DEF STAN 80-142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H-515	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H-520	-	-	-	Допущен	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H-537	-	-	-	-	Допущен	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H-538	-	-	-	-	-	-	-	-	Допущен	-	-	-	-	-
H-544	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-635	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMS 3-32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Допущен

AEROSHELL FLUID 31

Гидравлическая жидкость синтетическая пожаробезопасная

AeroShell Fluid 31 представляет собой авиационную гидравлическую жидкость на основе синтетического углеводородного масла повышенной пожаробезопасности.

AeroShell Fluid 31 производится на специально разработанном базовом масле, которое имеет высокую температуру вспышки, обладает превосходными низкотемпературными свойствами и хорошей термоокислительной стабильностью. Кроме того, AeroShell Fluid 31 имеет в своем составе высокотехнологичные антиокислительные, антикоррозионные, противоизносные и антипенные присадки.

AeroShell Fluid 31 – жидкость повышенной очистки, гарантирующая оптимальную работу систем управления.

AeroShell Fluid красного цвета.

Диапазон рабочих температур от -40°C до +205°C.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 31 рекомендуется для применения на самолетах, артиллерийских и ракетных системах, работающих при температуре от -40°C до +205°C. Применяется для автопилота, амортизаторов, тормозов, контрольных систем, гидравлических сервомеханизмов и других систем с синтетическими эластомерными уплотнениями.

Все большее число производителей самолетов теперь рекомендует применение этого типа жидкости в гидравлической системе, предпочитая ее минеральной гидравлической жидкости. Это решение было вызвано потребностью, применять жидкости с лучшими пожаробезопасными свойствами.

AeroShell Fluid 31 одобрена к применению для турбокомпрессоров Honeywell (прежде Garrett).

Все более широкое применение гидравлическая жидкость этого типа находит в гидравлических системах военных самолетов вместо минеральных гидравлических жидкостей.

AeroShell Fluid 31 имеет в основе синтетическое углеводородное масло и не должно применяться в контакте с несовместимыми материалами уплотнений.

AeroShell Fluid 31 совместима с AeroShell Fluid 4, 41, 51, 61 и 71 и может применяться в системах, предназначенных для работы с жидкостями, произведенными по спецификациям MIL-PRF-5606, MIL-PRF-6083, MIL-PRF-87257 и MIL-PRF-46170.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допуск MIL-PRF-83282D
Великобритания	Допуск MIL-PRF-83282D
Франция	Эквивалент DCSEA 437/A
Россия	-
Код НАТО	H-537
Joint Service Designation	OX-19

Показатель	MIL-PRF-8328D	Типичные
Тип масла	Синтетическое углеводородное	Синтетическое углеводородное
Кинематическая вязкость, мм ² /с при 205°C 100°C 40°C -40°C	Не менее 1.0 Не менее 3.45 Не менее 14.0 Не более 2200	1.07 3.53 14.33 2098
Температура вспышки в открытом тигле, °C	Не менее 205	237
Температура самовоспламенения, °C	Не менее 245	251
Кислотное число, мг KOH/г	Не более 0.10	0.01
Испаряемость – 6,5 ч. при 150°C, % масс.	Не более 20	10
Относительная плотность при 15.6/15.6°C	Определение	0.850
Температура застывания, °C	Не более -55	Менее -55
Низкотемпературная стабильность – 72 ч при -40°C	Выдерживает	Выдерживает
Высокотемпературная стабильность – 100 ч. при 205°C	Выдерживает	Выдерживает
Содержание частиц (гранулометрия) на фильтре, мг/100 мл время фильтрации, мин	Не выше 0.3 Не выше 15	0.2 Ниже 15
Степень чистоты, кол-во частиц размером /100 мл от 5 до 15 мкм от 16 до 25 мкм от 26 до 50 мкм от 51 до 100 мкм свыше 100 мкм	Не выше 10000 Не выше 1000 Не выше 150 Не выше 20 Не выше 5	1331 190 55 4 0

ПРИМЕЧАНИЯ

Содержание воды, част./млн.	Не выше 100	82
Стойкость к пенообразованию ASTM Seg 1	Выдерживает	Выдерживает
Огнестойкость, см/с	Выдерживает	Выдерживает
Набухание резины, NBR-L – %	От 18 до 30	Выдерживает
Износ на ЧШМ, 1 час при 75°C, диаметр следа, мм		
1 кг при скорости 1200 об/мин	Не выше 0.21	0.18
10 кг при скорости 1200 об/мин	Не выше 0.30	0.24
40 кг при скорости 1200 об/мин	Не выше 0.65	0.50
Окислительная и коррозионная стабильность – 168 часов при 121°C	Выдерживает	Выдерживает
– изменение массы металла		
– изменение кинематической вязкости при 40°C, %	Не выше 10	Ниже 10
– изменение кислотного числа, мг КОН/г	Не выше 0.2	Ниже 0.02
Пенообразование	Выдерживает	Выдерживает

AEROSHELL FLUID 41

Гидравлическая жидкость повышенной чистоты

AeroShell Fluid 41 представляет собой минеральную «сверхчистую» гидравлическую жидкость, которая отвечает повышенным требованиям к чистоте и отличается улучшенными низкотемпературными свойствами. AeroShell Fluid 41 содержит также присадки, улучшающие противоизносные, антиокислительные, антикоррозионные свойства и стабильность к сдвигу, а также деактиваторы металлов и антипенные присадки, что необходимо для эффективной работы гидросистем.

Жидкость AeroShell Fluid 41 красного цвета.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 41 предназначена для применения во всех гидросистемах современной авиационной техники, требующих жидкостей на минеральной основе. В частности AeroShell Fluid 41 рекомендуется применять там, где применение «сверхчистой» жидкости может повысить надежность работы систем. Продукт работоспособен в диапазоне температур от -54°C до +90°C в обычных системах и от -54°C до 135°C в гидросистемах с наддувом.

AeroShell Fluid 41 следует применять в системах с уплотнительными материалами из синтетического каучука и недопустимо – в системах, содержащих натуральный каучук.

AeroShell Fluid 41 совместим с AeroShell Fluid 4, 31, 51, 61, 71 и SSF/LGF.

Не допускается применение хлорированных углеводородов в качестве растворителей для очистки компонентов гидравлических систем, в которых применяется AeroShell Fluid 41. Остатки растворителя загрязняют гидравлическую жидкость и могут привести к коррозии.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допуск MIL-PRF-5606H* (для производства в США и Европе)
Великобритания	Допуск DEF STAN 91-48 класс повышенной чистоты* (только продукт европейского производства) Соответствует DEF STAN 91-48 класс нормальный (только продукт европейского производства) Эквивалент классов повышенной чистоты* и нормальной чистоты (только продукт производства США)
Франция	Допуск DCSEA 415/A
Россия	Аналог АМГ-10
Код НАТО	H-515* (эквивалент H-520)
Joint Service Designation	OM-15* (эквивалент OM-18)

* Продукт повышенной чистоты

Спецификация Великобритании DEF STAN 91-48 содержит два класса (стандартной и повышенной чистоты) минеральной гидравлической жидкости с различием только по значениям чистоты. AeroShell Fluid 41 производится в соответствие с требованием класса повышенной чистоты, соответственно она отвечает требованиям к гидравлическим жидкостям стандартной чистоты.

Показатель	MIL-PRF-5606H	Типичные	
		Производства США	Европейского производства
Тип масла		Минеральное	Минеральное
Кинематическая вязкость, мм ² /с при 100°C 40°C -40°C -54°C	не ниже 4.90 не ниже 13.2 не выше 600 не выше 2500	6.13 15.68 384 1450	5.30 14.1 491 2300
Индекс вязкости	–	214	Более 200
Температура вспышки в закрытом тигле, °C	не ниже 82	104	105
Температура самовоспламенения, °C	–	230	230
Температура застывания, °C	не выше -60	Менее -60	Менее -60
Кислотное число, мг KOH/г	не выше 0.2	0	0.01
Испаряемость – 6 ч. при 71°C, % масс.	не выше 20	16.5	10
Содержание воды, част./млн.	не выше 100	55	Менее 100
Относительная плотность при 15°C, г/л	Определение	0.874	0.87
Цвет	Красный	Красный	Красный
Степень чистоты, кол-во частиц размером /100 мл от 5 до 15 мкм от 16 до 25 мкм от 26 до 50 мкм от 51 до 100 мкм свыше 100 мкм	не выше 10000 не выше 1000 не выше 150 не выше 20 не выше 5	1200 550 70 5 0	808 116 44 10 1
Коррозия меди	не выше 2e	1b	2b

Противоизносные свойства сталь-сталь – диаметр пятна износа, мм	Не выше 1.0	0.65	0.95
Набухание эластомеров, %	19-30	22	25.4
Коррозионная агрессивность 168 ч при 135°C	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает
– изменение массы металла	от –5 до +20	8.08	+0.1
– изменение кинематической вязкости при 40°C, %	Не выше 0.20	0.02	+0.1
– изменение кислотного числа, мг КОН/г			
Низкотемпературная стабильность – 72 ч при -54°C			
Износостойкость	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает
– изменение кинематической вязкости при 40°C, %	не выше 0.20	менее 0.2	менее 0.2
– изменение кислотного числа, мг КОН/г			
Содержание частиц (гранулометрия)	Не более 0.3	0.1	Менее 0.3
– на фильтре, мг/100 мл	Не более 15	10	Менее 15
– время фильтрации, мин			
Пенообразование	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает
Содержание бария, ppm	Не более 10	Отсутствие	Отсутствие

Вязкостно-температурные характеристики представлены в конце данного раздела.

AEROSHELL FLUID 61

Гидравлическая жидкость синтетическая пожаробезопасная консервационная

AeroShell Fluid 61 представляет собой гидравлическую жидкость на основе синтетического углеводородного масла, с пакетом специальных присадок и ингибиторов коррозии, которые обеспечивают высокую антиокислительную стабильность и антикоррозионную защиту гидравлических систем.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 61 предназначена для применения в системах, в которых требуется гидравлическая жидкость с повышенной пожаробезопасностью, а также стабильностью при хранении и транспортировке.

AeroShell Fluid 61 имеет диапазон рабочих температур от -40°C до +204°C.

AeroShell Fluid 61 совместима с AeroShell Fluid 4, 31, 41, 51 и 71.

AeroShell Fluid 61 – имеет в основе синтетическое углеводородное масло и не должна использоваться в контакте с несовместимыми материалами уплотнений, см. описание гидравлических жидкостей в начале данного раздела.

Не допускается применять хлорированные растворители для очистки компонентов гидравлических систем, в которых используется AeroShell Fluid 61. Остатки растворителя загрязняют гидравлическую жидкость и могут привести к коррозии.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допуск MIL-PRF-46170C Type II*
Великобритания	-
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	H-544
Joint Service Designation	-

* Спецификация США содержит в своем составе два класса Тип 1 и Тип 2. Отличие между этими классами заключается тем, что Тип 2 окрашен в красный цвет и применяется в авиационной сфере, а Тип 1 не окрашен и применяется в других областях.

Показатель	MIL-PRF-46170C Type I	Типичные
Тип масла	—	Синтетическое углеводородное
Кинематическая вязкость, мм ² /с при 100°C	Не ниже 3.4	3.71
40°C	Не ниже 19.5	15.43
-40°C	Не выше 2600	2488
-54°C	Определение	15022

Температура вспышки в открытом тигле, °C	Не ниже 218	233
Температура воспламенения, °C	Не ниже 246	248
Кислотное число, мг КОН/г	Не выше 0.2	0.07
Испаряемость – 22 ч. при 149°C, % масс.	Не выше 5.0	2.39
Относительная плотность при 15.6/15.6°C	—	0.859
Температура застывания, °C	Не выше -54	Менее -54
Содержание воды, част./млн.	Не выше 500	278
Температура самовоспламенения, °C	Не ниже 343	354
Цвет	Неокрашенный	Неокрашенный
Степень чистоты, кол-во частиц размером /100 мл от 5 до 25 мкм от 26 до 50 мкм от 51 до 100 мкм свыше 100 мкм	Не выше 10000 Не выше 250 Не выше 50 Не выше 10	1414 39 4 0
Следы осадка, мг/л	Не выше 0.005	0.001
Набухание резины, 168 часов при 70°C, %	От 15 до 25	21.5
Износ на ЧШМ, 1 час при 75°C, диаметр следа, мм 10 кг при скорости 1200 об/мин 40 кг при скорости 1200 об/мин	Не выше 0.3 Не выше 0.65	0.23 0.38
Гальваническая коррозия	Выдерживает	Выдерживает
Окислительная и коррозионная стабильность, 168 часов при 121°C – изменение массы металла – изменение вязкости при 40°C – изменение кислотного числа мг/КОН/г	Выдерживает Не более 10 Не более 0.3	Выдерживает Менее 10 Менее 0.3
Низкотемпературная стабильность	Выдерживает	Выдерживает
Защита от коррозии	Выдерживает	Выдерживает
Воспламеняемость	Выдерживает	Выдерживает

Вязкостно-температурные характеристики представлены в конце данного раздела.

AEROSHELL FLUID 71

Гидравлическая жидкость минеральная консервационная

AeroShell Fluid 71 представляет собой консервационную минеральную гидравлическую жидкость повышенной чистоты. AeroShell Fluid 71 состоит из минерального базового масла с пакетом присадок, который обеспечивает высокие антикоррозионные свойства, а также высокую термоокислительную стабильность и улучшенные противоизносные характеристики продукта.

AeroShell Fluid 71 имеет красный цвет.

Диапазон рабочих температур от -54°C до +121°C

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 71 предназначена для защиты гидравлического оборудования при хранении, а также для стендовых испытаний гидравлического оборудования.

AeroShell Fluid 71 следует применять только в гидравлических системах, работающих с резиновыми уплотнениями, удовлетворяющими требованиям спецификаций MIL-PRF-5606/DEF STAN 91-48 (AeroShell Fluid 4 или 41) типов жидкостей, см. описание гидравлических жидкостей в начале данного раздела.

AeroShell Fluid 71 совместим с AeroShell Fluid 4, 31, 41, 51 и 61.

Не допускается применение хлорированных растворов для очистки компонентов гидравлических систем, в которых используется AeroShell Fluid 71. Остатки растворителя загрязняют гидравлическую жидкость и могут привести к коррозии.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допуск MIL-PRF-6083F
Великобритания	Эквивалент DEF STAN 80-142
Франция	Эквивалент DCSEA 535/A
Россия	-
Код НАТО	C-635
Joint Service Designation	Эквивалент PX-26

Показатель	MIL-PRF-6083F	Типичные
Тип масла	Минеральное	Минеральное
Кинематическая вязкость, мм ² /с при -40°C -54°C 40°C	Не выше 800 Не выше 3500 Не менее 13	525 2400 14.3
Температура вспышки в открытом тигле, °C	Не ниже 82	88
Кислотное число, мг КОН/г	Не выше 0.2	0.12

Температура застывания, °C	Не выше -59	Менее -59
Относительная плотность при 15.6°C, г/л	-	0.879
Содержание воды, част./млн.	Не выше 500	200
Цвет	Красный	Красный
Следы осадка, мг/л	Не выше 0.005	0.002
Окислительная и коррозионная стабильность, 168 часов при 121°C -изменение массы металла -изменение вязкости при 40°C -изменение кислотного числа мг/КОН/г	Выдерживает От -5 до +20 Не более 0.2	Выдерживает Выдерживает Менее 0.2
Коррозия на медной пластинке	Не более 3а	Выдерживает
Защита от коррозии	Выдерживает	Выдерживает
Степень чистоты, кол-во частиц размером /100 мл от 5 до 25 мкм от 26 до 50 мкм от 51 до 100 мкм свыше 100 мкм	не выше 10000 не выше 250 не выше 50 не выше 10	1170 90 10 1
Низкотемпературная стабильность 72 часа при -54°C	Выдерживает	Выдерживает
Износостойкость, изменение вязкости при 40°C	Не более 0.2	0.06
Набухание резины, %	От 19 до 28	23
Испаряемость в течение 22 ч при 100°C	Не более 75	62
Пенообразование	Выдерживает	Выдерживает
Противоизносные свойства сталь-сталь – диаметр пятна износа, мм	Не более 1.0	Выдерживает
Содержание частиц (гранулометрия) на фильтре, мг/100 м время фильтрации, мин	Не более 0.5 Не более 15	Менее 0.5 Менее 15

Вязкостно-температурные характеристики представлены в конце данного раздела.

AeroShell Shock Strut Fluid (SSF) (амортизационная жидкость) и AeroShell Landing Gear Fluid (LGF) (жидкость для опор шасси) представляют собой минеральные гидравлические жидкости (MIL-PRF-6083 и MIL-PRF-5606 соответственно) с дополнительным пакетом присадок для улучшения противозадирных свойств и смазывающей способности масляной основы. Смазывающая присадка обеспечивает стабильную тонкую пленку на металлических поверхностях при умеренных рабочих условиях. В тяжелых условиях (приземление/момент касания посадочной поверхности), противозадирная присадка воспринимает повышенную нагрузку, предохраняя тем самым поверхность металла и обеспечивая плавное движение поршня опоры шасси.

AeroShell SSF – AeroShell Fluid 71 с добавлением пакета присадок.

AeroShell LGF – AeroShell Fluid 41 с добавлением пакета присадок.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell SSF рекомендуется для всех обычных условий применения, в то время как жидкость AeroShell LGF с улучшенными низкотемпературными свойствами делают ее наиболее пригодной для условий применения и эксплуатации при низких температурах.

AeroShell SSF и AeroShell LGF совместимы друг с другом, а также с AeroShell 4, 41 и 71.

AeroShell SSF и AeroShell LGF окрашены в соломенно-желтый цвет.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	-
Великобритания	-
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	-
Joint Service Designation	-
Boeing	Допуск BMS 3-32A (AeroShell SSF по Типу I, AeroShell LGF по Типу II)
Mc Donnell Douglas	Допуск DPM-6177

AeroShell SSF и AeroShell LGF не приняты военными стандартами.

ДОПУСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИКИ

AeroShell SSF and LGF допущены для применения в опорах шасси следующих ВС:

Boeing	707/720, 727, 737, 747 (за исключением ВС, в которых применяются жидкости по спецификации BMS 3-11), 757, 767 and 777
Lockheed	L1011 Tristar
McDonnell Douglas	DC-8, DC-9, DC-10, MD-80, MD-11
Airbus	CML Code 02-004A (SSF)

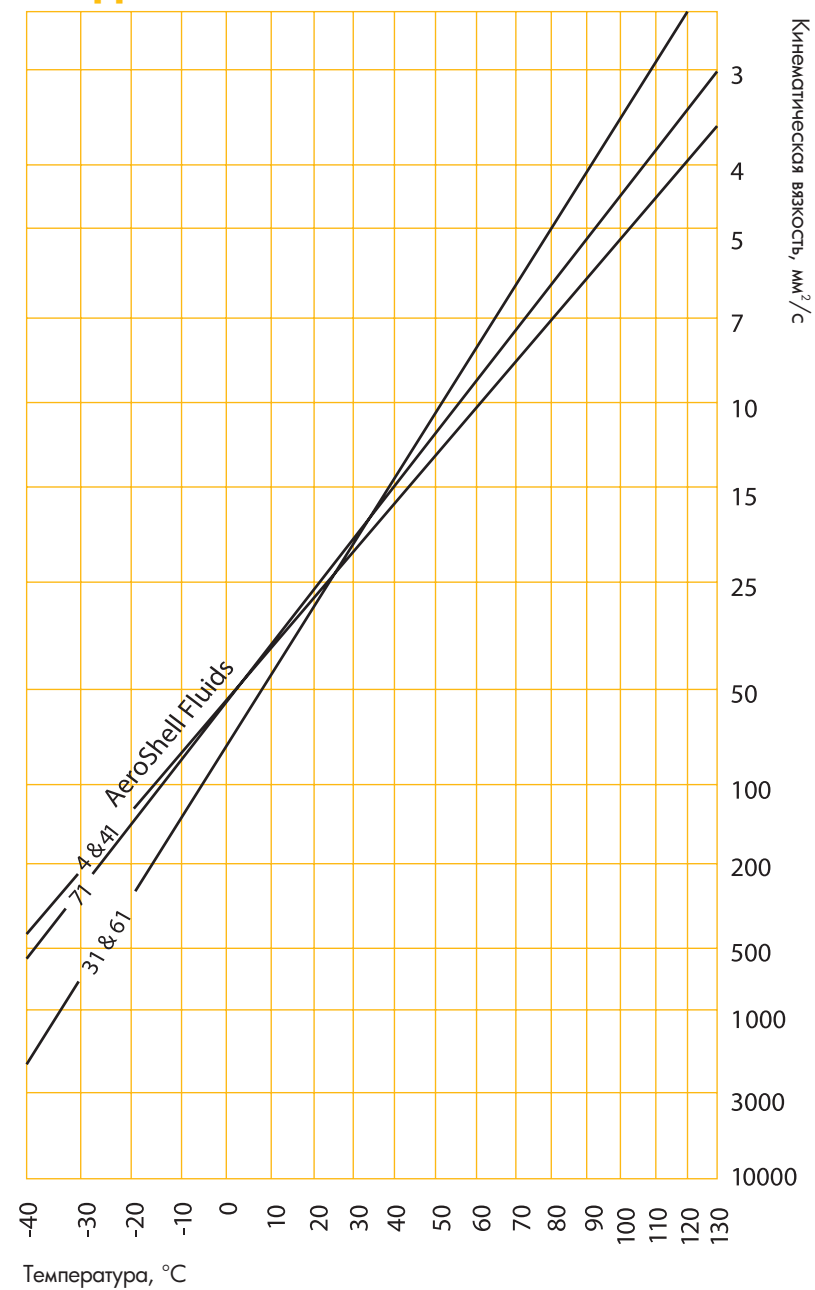
Перед применением данных жидкостей в опорах шасси других ВС необходимо обратиться к разработчику оборудования.

Показатель	SSF Типичные	LGF Типичные
Спецификация основы масла	MIL-PRF-6083F	MIL-PRF-5606H
Кинематическая вязкость, мм ² /с при 40°C -40°C -54°C	14.5 560 2640	14.5 423 1780
Температура вспышки в открытом тигле, °C	108	110
Число нейтрализации, мг КОН/г	2.6	2.4
Испаряемость SSF 22 часа при 99°C LGF 6 часов при 71°C	65 –	– 18
Относительная плотность при 15.6/15.6°C	0.882	0.874
Температура застывания, °C	-62	Менее -68
Пенообразование Вид I Пена/время оседания, сек Вид II Пена/время оседания, сек Вид III Пена/время оседания, сек	30/30 20/10 30/30	45 – –
Коррозия – окислительная стабильность (121°C/168 ч) Изменение массы металла, мг/см ² медь алюминий сталь магний кадмий	+0,002 0 0 +0,002 +0,002	-0,06 -0,005 -0,02 +0,01 +0,01

Свойства жидкости изменение вязкости, % изменение кислотного числа, мг КОН/г нерастворимые примеси	+15 +0,5 1,0мг/100мл	+10.5 +0,05 Отсутствие
Износ на ЧШМ диаметр пятна износа, мм	0.43	0.43
Цвет	Желтый	Желтый

Вязкостно-температурные характеристики представлены в конце данного раздела.

ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ AEROSHELL



КОНСЕРВАЦИОННЫЕ АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ЖИДКОСТИ AEROSHELL

Консервационные жидкости AeroShell применяются для консервации и защиты воздушного судна, двигателей самолетов и частей самолетов. На самолетах применяется два класса антикоррозионных консервантов: для защиты внутренних частей двигателя и внешних поверхностей фюзеляжа.

Антикоррозионные средства для внутренних поверхностей двигателей

Жидкость AeroShell Fluid 2F
Жидкость AeroShell Fluid 2XN
Жидкость AeroShell Fluid 2T

Антикоррозионные защитные жидкости для поршневых авиационных двигателей

Антикоррозионные защитные жидкости применяются для предотвращения холодной коррозии, которая может появиться во время хранения или транспортировки двигателей в основном вследствие действия продуктов сгорания топлива, оставшихся в цилиндрах поршневых двигателей после остановки. Кроме защиты эти жидкости нейтрализуют кислотные продукты сгорания, образующиеся в результате применения этилированного топлива, например, бромистоводородная кислота. Методы консервации двигателей в США и Великобритании отличаются друг от друга, это видно из следующих технических условий, определяющих технологию консервации:

	США	Великобритания
Практика для поршневых двигателей:	MIL-E-6058B (устарела)	D.Eng.R.D. 2027 (устарела)
Практика для газотурбинных двигателей:	MIL-E-5607F (устарела)	D.Eng.R.D. 2028 (устарела)

Для консервации поршневых авиационных двигателей технология, принятая в Великобритании, заключалась в запуске двигателя «на холодную» с применением консервационного масла (DEF STAN 91-40) в системе смазки двигателя, а затем предусматривалось распыление на различные внутренние поверхности двигателя загущенного воска в смеси масла/бензина (DTD.791C).

Американская технология отличается в зависимости от срока консервации. Для краткосрочной защиты требуется лишь один тип продукта – это рабоче-консервационное масло (жидкость AeroShell Fluid 2F, MIL-C-6529C тип II), которое добавляется в систему смазки двигателя во время его работы на номинальной мощности. Непосредственно перед остановкой оно распыляется на различные части двигателя, также как предусмотрено в технологии Великобритании. Жидкость AeroShell Fluid 2XN является концентратом жидкости AeroShell Fluid 2F.

Антикоррозионные защитные жидкости для газотурбинных двигателей

Антикоррозионные защитные жидкости по спецификации MIL-C-6529C тип III (AeroShell Fluid 2T) пригодны для внутренней защиты во время хранения газотурбинных двигателей, которые обычно используют минеральные масла до MIL-PRF-6081D.

Антикоррозионные защитные жидкости по спецификации MIL-PRF-8188D пригодны для внутренней защиты во время хранения газотурбинных двигателей, которые обычно используют синтетические масла до MIL-PRF-7808L.

В последнее время повысились требования к внутренней защите от коррозии ГТД с применением синтетических масел по спецификации MIL-PRF-23699 (прежде MIL-L-23699). Для удовлетворения этих требований технические условия MIL-PRF-23699F были дополнены классом масла с антикоррозионной присадкой (C/I) вместе со стандартной маркой (STD) и маркой для высоких температур (HTS). Турбинное масло AeroShell 531 одобрено по классу C/I (Corrosion Inhibited), а все подробности приведены в разделе моторных масел данного руководства.

Антикоррозионные вещества для внешнего применения

Смесь AeroShell Compound 02

Смесь AeroShell Compound 05

В настоящее время для необходимой защиты деталей и конструкций применяется целый ряд антикоррозионных веществ внешнего применения. Выбор защитного вещества зависит от степени защиты и требуемой сложности удаления. Смесь AeroShell Compound 02 является кратковременной защитой, тогда, как смесь AeroShell Compound 05, которая является смесью технического вазелина/желтого воска, обеспечивает среднесрочную защиту.

Защита от коррозии является серьезной проблемой, поскольку она не находится в области рассмотрения данного руководства (существует множество иных изданий), следующие основные положения могут быть полезны при принятии решения о том, какую антикоррозионную защиту предусмотреть или использовать в каком-либо частном случае. Этими положениями являются:

- необходимый период защиты, например, короткий, средний или длительный
- содержится ли деталь или агрегат в помещении, на улице или под навесом
- климатические условия в момент хранения, при хранении вне помещений
- наносится ли защитное вещество в горячем или холодном состоянии
- метод нанесения, например, распыление, кистью или погружением
- присутствует ли в защитном веществе растворитель в качестве компонента нанесения, который затем испаряется
- толщина пленки защитного вещества
- прочность пленки, например, твердая или мягкая
- необходимо ли удаление защитного вещества в последствии
- будут ли к агрегату прикасаться (отпечатки пальцев вызывают коррозию, и некоторые защитные пленки не выдерживают прикосновения)
- применение иных дополнительных методов защиты, например, защитная бумага со смазкой, кристаллы силикатного геля, поглощающие влагу, покрытие агрегатов чехлом и т.д.

Защитные вещества для других областей применения представлены в ассортименте продукции Shell Ensis, а также паровыми ингибиторами Shell, однако эти продукты не представлены в данном руководстве.

AEROSHELL FLUID 2F

Рабоче-консервационное масло

AeroShell Fluid 2F представляет собой минеральное рабоче-консервационное масло для ПАД.

AeroShell Fluid 2F состоит из трех частей AeroShell Oil 100 (SAE J-1966 Grade SAE 50) и одной части AeroShell Fluid 2XN (MIL-C-6529C Type I) антикоррозионной присадки.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 2F может применяться для поршневых двигателей в качестве консервационного масла, а также как рабочее масло вместо обычного моторного. Работа двигателя на холостом ходу в течение 15 минут обеспечивает нормальное распределение масла по всему двигателю. Такой же процесс происходит и при распылении масла на другие части и агрегаты двигателя. Беззольный противокоррозионный пакет присадок и высоко очищенное минеральное масло защищают двигатель, минимизируя воздействие влаги и нейтрализуя продукты окисления моторного масла и побочные продукты сгорания.

После хранения и перед запуском двигателя, проверните коленчатый вал вручную и удалите консервационное масло. С особой предосторожностью необходимо промыть двигатель соответствующим сортом масла AeroShell после слива и перед повторным заливом свежего масла.

Продолжительность работы двигателей на рабоче-консервационном масле, ограничена 50 часами. Подробные инструкции по ограничению работы поршневых двигателей даны в спецификациях MIL-E-6058B и MIL-E-6059A и документах производителя двигателей.

Если требуется консервация на длительный период, «AeroShell Fluid 2F» может быть использована вместе с жидкостями «Shell VPI260» или «VPI280».

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-C-6529D тип II
Великобритания	-
Франция	Эквивалент AIR 1503/B тип B
Россия	-
Код НАТО	C-609
Joint Service Designation	OX-270 (устаревшая)

Показатель	MIL-C-6529C Type II	Типичные
Тип масла	–	Минеральное
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 98.9°C 37.8°C	Не выше 22.5 –	20.0 265
Температура вспышки в открытом тигле, °C	Не ниже 204	257
Температура застывания, °C	Не выше -12	Ниже -12
Плотность при 15.6/15.6°C	–	0.89
Коксуемость, % масс.	Не выше 2	0.45
Зольность, % масс.	Не выше 0.015	0.01
Свинцовая коррозия, 4 ч при 149°C	Не выше 70	14.3
Коррозия на медной пластинке, 3 ч при 100°C	–	Выдерживает
Защита от коррозии	–	Выдерживает

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL FLUID 2T

Консервационное масло

AeroShell Fluid 2T представляет собой минеральное консервационное масло для ГТД.

AeroShell Fluid 2T состоит из трех частей AeroShell Turbine Oil 2 (MIL-PRF-6081D Grade 1010 – минеральное масло для ГТД) и одной части AeroShell Fluid 2XN (MIL-C-6529C Type I) антикоррозионного концентрата.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 2T предназначено для защиты от коррозии газотурбинных двигателей, с применением масел по спецификации MIL-PRF-6081D, и некоторых других турбинных двигателей, применяющих масла по спецификации DEF STAN 91-99 (DERD 2490).

Беззольный противокоррозионный пакет присадок и высоко очищенное минеральное масло защищают двигатель, минимизируя воздействие влаги и нейтрализуя продукты окисления моторного масла и побочные продукты сгорания.

AeroShell Fluid 2T может предлагаться как отдельный продукт, либо готовиться на месте применения из трех частей масла для ГТД AeroShell Turbine Oil 2 и одной части AeroShell Fluid 2 XN.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-C-6529D тип III
Великобритания	-
Франция	Эквивалент AIR 1504/B
Россия	-
Код НАТО	C-610
Joint Service Designation	-

Показатель	MIL-C-6529C Type III	Типичные
Тип масла	–	Минеральное
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 40°C	–	22.15
Температура вспышки в открытом тигле, °C	–	174
Плотность при 15.6/15.6°C	–	0.88
Коксуемость, % масс.	–	0.45
Зольность, % масс.	–	0.01
Свинцовая коррозия, 4 ч при 149°C	–	14.3
Коррозия на медной пластинке, 3 ч при 100°C	–	Выдерживает
Защита от коррозии	–	Выдерживает

AEROSHELL COMPOUND 02

Пленкообразующий защитный состав

AeroShell Compound 02 представляет собой быстросохнущую ланолиновую жидкость (пленкообразующая), которая обеспечивает временную защиту от коррозии.

Спецификация DEF.2331A (устаревшая) включала два сорта продукта – PX-1 (окрашенный) и PX-1 (неокрашенный) и первоначально AeroShell Compound 02 был окрашен в зеленый цвет. В настоящее время AeroShell Compound 02 по спецификации DEF STAN 80-217 поставляется неокрашенным.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Compound 02 предназначен для широкого применения на деталях самолетов и металлических поверхностях, которые подвержены коррозии во время хранения.

AeroShell Compound 02 следует взболтать перед применением и наносить методом разбрызгивания, кисточкой, либо окунанием в раствор. AeroShell Compound 02 может быть удален с помощью керосина, бензина, уайт-спирита, углеводородных растворов либо подходящих щелочных очистителей.

После применения раствор испаряется, оставляя тонкую мягкую пленку, которая слегка уплотняется с течением времени. Пленка не настолько плотная, чтобы выдерживать транспортировку, и детали должны быть упакованы в устойчивую к смазке упаковку, если это необходимо. Детали желательно очистить перед применением, чтобы удалить песок и грязь, пленка сама нормально растворится в смазочном масле.

Во многих случаях может быть использовано двухкратное нанесение состава AeroShell Compound 02 вместо устаревшей марки AeroShell Compound 01, который отвечал требованиям спецификации MIL-C-16173D и DTD.663A.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-16173E тип 2
Великобритания	Допущено DEF STAN 80-217
Франция	Эквивалент AIR 1501
Россия	-
Код НАТО	C-614
Joint Service Designation	PX-1

Показатель	DEF STAN 80-217	Типичные
Температура вспышки, °C	–	40
Общее содержание твердого материала при 150°C, % масс.	От 28 до 32	30
Содержание воды, % от объема	Не более 0.1	0.05
Относительная плотность при 15.6/15.6°C	–	0.830
Пленкообразование	Выдерживает	Выдерживает
Время высыхания, при 20°C, ч	–	1.0
Толщина пленки (нанесение путем погружения в раствор), микрон	–	7.0

AEROSHELL COMPOUND 05

Пленкообразующий защитный состав

AeroShell Compound 05 представляет собой нефтяной консервационный состав (петролатум+пчелиный воск) для консервации и защиты от коррозии металлических частей, агрегатов двигателя в сборе, антифрикционных подшипников, цепей и др. в умеренных и тропических условиях. Спецификация DEF-STAN 80-85 требует, чтобы продукт имел следующий приблизительный состав:

петролатум с высокой точкой плавления (DEF STAN 91-38) – 90% массы,

пчелиный воск (CS.2177) 10% массы.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Compound 05 предназначен для консервации агрегатов двигателя в сборе, антифрикционных подшипников, цепей и др. в умеренных и тропических условиях. Наносится из расплава, образуя пленку толщиной около 0.5 мм, толщина может контролироваться температурой и периодом погружения. Состав образует довольно твердую, скользкую пленку, с более высокой температурой плавления, лучшей текстурой и лучшими защитными свойствами по сравнению с чистым петролатумом. Для защиты пленки требуется маслостойкая упаковка, но детали следует упаковывать только после того, как пленка затвердела. Покрытие должно быть очищено перед применением, особенно от песка и грязи, но в тщательной очистке нет необходимости, если любые остаточные материалы нормально и безвредно растворяются в смазке.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-C-11796C класс 3
Великобритания	Допущено DEF STAN 80-85
Франция	Эквивалент AIR 8136
Россия	-
Код НАТО	C-628
Joint Service Designation	PX-11

Показатель	DEF STAN 80-217	Типичные
Температура плавления, °C	Не ниже 65	70
Величина омыления, мг KOH/г	Не менее 8.5	9.4
Зольность, % м	Не более 0.05	0.02
Неорганическая кислотность	Отсутствие	Отсутствие
Общая кислотность, мг KOH/г	От 1.7 до 2.2	1.9

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ AEROSHELL

Специальные жидкости AeroShell используются в особых областях применения на самолетах, авиационных двигателях и вспомогательном оборудовании и классифицируются по следующим категориям:

Смазочные масла
Трансмиссионные масла
Калибровочные масла
Антиобледенительные жидкости
Охлаждающие жидкости для радиоэлектронных систем
Жидкости для очистки, защиты и смазки

Смазочные масла

Жидкость AeroShell Fluid 1
Жидкость AeroShell Fluid 3
Жидкость AeroShell Fluid 12
Жидкость AeroShell Fluid 18

Жидкость AeroShell Fluid 1 светлое минеральное приборное смазочное масло.

Жидкость AeroShell Fluid 3 и жидкость AeroShell Fluid 12 отвечают двум спецификациям и являются приборными маслами: минеральное масло (MIL-PRF-7870) и синтетическое масло (MIL-PRF-6085) соответственно. Они рекомендуются для смазки точных приборов и общей смазки самолета с помощью ручной маслénки и т.д.

Жидкость AeroShell Fluid 18 является низкотемпературным водоотталкивающим маслом общего назначения.

Трансмиссионные масла

Жидкость AeroShell Fluid 5L-A
Жидкость AeroShell Fluid 5M-A
Жидкость AeroShell Fluid S.8350

Жидкость AeroShell Fluid 5L-A и 5M-A рекомендованы для смазки редукторов при высоких нагрузках на зубцы, например вертолётных редукторов и преобразователей постоянной частоты вращения. Жидкость AeroShell Fluid 5L-A обладает низкой вязкостью, жидкость AeroShell Fluid 5M-A обладает средней вязкостью.

Жидкость AeroShell Fluid S.8350 является трансмиссионным маслом для сверхвысоких давлений и рекомендована для смазки редукторов, где требуется использование трансмиссионного масла сверхвысокого давления 90 EP.

Калибровочные масла

Калибровочное масло AeroShell Calibrating Fluid 2

Данная жидкость применяется для калибровки компонентов топливной системы воздушного судна с газотурбинным двигателем.

Антиобледенительные жидкости

Смесь AeroShell Compound 06A
Смесь AeroShell Compound 07

Для удаления льда с лобовых стекол, пропеллеров, карбюраторов и поверхностей крыльев применяются различные виды спирта или их смесей с другими веществами. В наибольшей степени требованиям к антиобледенительным жидкостям для лобовых стекол и пропеллеров удовлетворяют смеси AeroShell Compound 06A и AeroShell Compound 07. Смесь равных долей AeroShell Compounds 07 и 06A, пригодна для обработки методом орошения самолетов, находящихся на открытой стоянке. Жидкость AeroShell Compound 07 также одобрена для внутренней противообледенительной системы на ряде ВС.

Охлаждающие жидкости для радиоэлектронных систем

Жидкость AeroShell Fluid 602

Жидкость AeroShell Fluid 602 охлаждающая система для радиоэлектронных систем самолета.

Жидкости для очистки, защиты и смазки

Жидкость AeroShell Fluid 634

Жидкость AeroShell Fluid 634 совмещает три важные функции: очистка, смазка и защита в одном продукте; также разработана для систем вооружения самолета, и в настоящее время используется ряде иных областей применения.

AEROSHELL FLUID 3

Легкое минеральное масло приборное

AeroShell Fluid 3 представляет собой авиационное минеральное масло общего назначения для деталей и механизмов, требующих маловязкое масло с хорошими низкотемпературными характеристиками и низкой температурой застывания. Содержит ингибиторы против окисления и коррозии. AeroShell Fluid 3 является также легким минеральным маслом с хорошей низкотемпературной текучестью и стойкостью к испарению.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 3 рекомендуется в качестве легкого масла для общей смазки частей и деталей самолета, например, шкворней, валов, штифтов и подшипников соединений, роликов, тросов, механизмов радаров и приборов. AeroShell Fluid 3 обычно применяется с помощью масленки или кисти методом нанесения масла при смазке или чистке. По этой причине его часто называют «масленочное масло».

Температурный диапазон применения AeroShell Fluid 3 от -54°C до +121°C.

При более высоких температурных режимах в условиях, исключающих частую смену масла, вместо AeroShell Fluid 3 необходимо применять синтетическое масло AeroShell Fluid 12. Однако в этом случае в целях предосторожности необходимо убедиться в совместимости его с лакокрасочными материалами, резинотехническими изделиями и т.д.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-7870C
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-47
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	O-142
Joint Service Designation	OM-12

Показатель	MIL-PRF-7870C	Типичные
Тип масла	–	Минеральное
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 38°C -40°C	10 минимум 4000 максимум	10.0 выше 4000
Температура вспышки в открытом тигле, °C	130 минимум	155
Температура застывания, °C	Не выше -57	Ниже -57
Испаряемость при выдерживании 22 ч и 99°C, % масс.	25 максимум	13
Кислотное число, мг КОН/г	–	0.3
Плотность при 15°C, кг/л	–	0.89
Низкотемпературная стабильность при 72 ч и 121°C	Выдерживает	Выдерживает
Окислительная и коррозионная стабильность 168 ч и 121°C – изменение веса металла – изменение вязкости – накопление продуктов окисления, мг КОН/г	Выдерживает от -5 до +20 не более 0.2	Выдерживает 10 0.02
Коррозионность	Выдерживает	Выдерживает
Цвет по ASTM	–	менее 0.5

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL FLUID 5L-A

Легкое минеральное масло редукторное

AeroShell Fluid 5L-A представляет собой высокоочищенное авиационное маловязкое минеральное масло с содержанием противоизносной присадки, имеет хорошие антиокислительные и антикоррозионные свойства.

AeroShell Fluid 5L-A имеет хорошие низкотемпературные характеристики.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 5L-A применяется для смазки высоконагруженных зубчатых передач редукторов, особенно при низких температурах эксплуатации. AeroShell Fluid 5L-A особенно пригодно для смазки механизмов радаров и привода постоянных оборотов. AeroShell Fluid 5L-A применяется также для смазки редукторов вертолетов, отвечающих требованиям спецификации масел MIL-PRF-6086.

AeroShell Fluid 5L-A запрещается применять в двигателях.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-6086E легкий класс
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-112 класс L
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	O-153
Joint Service Designation	Эквивалент OEP-30

Показатель	MIL-PRF-6086E Light Grade	Типичные
Тип масла	–	Минеральное
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 37.8°C 98.9°C	От 23 до 34 –	27.8 4.90
Температура вспышки в открытом тигле, °C	Не ниже 137.8	190
Индекс вязкости	Не ниже 80	100
Температура застывания, °C	Не выше –40	Ниже –40
Кислотное число, мг KOH/г	Не выше 1.0	0.1
Плотность при 15°C, кг/л	–	0.89
Критическая нагрузка, кг	Не менее 40	45.5
Цвет по ASTM	Не выше 8	1.0
Пенообразование, высота I, II, III	Выдерживает	Выдерживает
Коррозия на медной пластинке 3 ч при 100°C	Выдерживает	Выдерживает

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL FLUID 5M-A

Минеральное масло средней вязкости редуторное

AeroShell Fluid 5M-A представляет собой высокоочищенное авиационное минеральное масло средней вязкости с содержанием противоизносной присадки, имеет хорошие антиокислительные и антикоррозионные свойства.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 5M-A применяется для смазки высоконагруженных зубчатых передач редукторов. AeroShell Fluid 5M-A особенно рекомендуется к применению для смазки редуктора соосных противовращающихся винтов, а также механизмов радаров и привода постоянных оборотов. AeroShell Fluid 5M-A также применяется в редукторах вертолетов, отвечающих требованиям спецификации MIL-PRF-6086.

AeroShell Fluid 5M-A также пригодно для применения в высоконагруженных направляющих скольжения и передаточных механизмах.

AeroShell Fluid 5M-A запрещается применять в двигателях.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-6086E средний класс
Великобритания	Допущено DEF STAN 91-112 класс M
Франция	Эквивалент DCSEA 255/A
Россия	-
Код НАТО	O-155
Joint Service Designation	Эквивалент OEP-70

Показатель	MIL-PRF-6086E Medium Grade	Типичные
Тип масла	–	Минеральное
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 37.8°C 98.9°C	От 60 до 82 –	68 8.3
Температура вспышки в открытом тигле, °C	Не ниже 154.5	204
Индекс вязкости	Не ниже 80	100
Температура застывания, °C	Не выше -29	Ниже -29
Кислотное число, мг KOH/г	Не выше 1.0	0.1
Плотность при 15.6/15.6°C	–	0.92
Критическая нагрузка, кг	Не менее 40	50
Цвет по ASTM	Не выше 8	Менее 3
Пенообразование, высота I, II, III	Выдерживает	Выдерживает
Коррозия на медной пластинке 3 ч при 100°C	Выдерживает	Выдерживает

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL FLUID 12

Легкое синтетическое масло приборное

AeroShell Fluid 12 представляет собой низкотлетучее синтетическое эфирное масло, применяемое для агрегатов, узлов и общей смазки самолета. Содержит в своем составе ингибиторы коррозии и окисления. Обладает хорошими вязкостными свойствами при низких и высоких температурах

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Fluid 12 применяется для общей смазки самолета и агрегатов, работающих при высоких и низких температурах: подшипники подвески гироскопов, отдельно смазываемые высокоскоростные турбины и компрессоры, пневматическое и электронное оборудование. AeroShell Fluid 12 особенно подходит для применения в случаях, когда требуется низкотлетучее масло при высоких и низких температурах.

AeroShell Fluid 12 представляет собой синтетическое масло, которое не должно применяться в контакте с несовместимыми материалами типа неопренового или натурального каучука. Совместимые материалы – содержат в своем составе фторуглерод (Viton). AeroShell Fluid 12 также может воздействовать на некоторые краски и пластмассы. В любом случае необходимо оценить совместимость контактирующих элементов.

СПЕЦИФИКАЦИИ

США	Допущено MIL-PRF-6085D
Великобритания	Эквивалент DEF STAN 91-49
Франция	Эквивалент AIR 3511/A
Россия	-
Код НАТО	O-147
Joint Service Designation	Эквивалент OX-14

Показатель	MIL-PRF-6085D	Типичные
Тип масла	–	Синтетический эфир
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 54.4°C -40°C	Не ниже 8 Не выше 12000	8.2 11000
Температура вспышки в открытом тигле, °C	Не ниже 185	220
Температура застывания, °C	Не выше -57	Ниже -60
Кислотное число, мг KOH/г	–	0.20
Плотность при 15.6/15.6°C	–	0.925
Испаряемость при выдерживании 22 ч и 120°C, % масс.	Не выше 1.80	1.50
Цвет по ASTM	–	Менее 0.5
Окислительная и коррозионная стабильность 168 ч и 135°C – изменение веса металла – изменение вязкости при 54.5°C – накопление продуктов окисления, мг KOH/г – нерастворимый осадок мг/100 мл	Выдерживает ±5 Не более 0.5 –	Выдерживает 0.5 0.1 1.0
Низкотемпературная стабильность	Выдерживает	Выдерживает
Коррозионность	Выдерживает	Выдерживает

Вязкостно-температурная характеристика масла представлена в конце данного раздела.

AEROSHELL COMPOUND 07

Антиобледенительная жидкость

AeroShell Compound 07 представляет собой антиобледенительную жидкость на основе этиленгликоля, изопропилового спирта и дистиллированной воды.

Спецификация DTD.406B требует, чтобы жидкость имела примерно следующий состав:

Этандиол (этиленгликоль) (BS.2537) 85% объемные.

Изопропанол (BS.1595) 5% объемные.

Дистиллированная вода 10% объемные.

ПРИМЕНЕНИЕ

AeroShell Compound 07 применяется в качестве антиобледенительной жидкости для стекол, пропеллеров, крыльев, хвостовых стабилизаторов и т.д. в соответствии оборудованных летательных аппаратах.

AeroShell Compound 07 также рекомендуется применять для удаления инея, небольшого снега/льда авиатехники, установленной на открытой стоянке. AeroShell Compound 07 наносят распылением в чистом виде или в смеси с водой в количестве до 50% об.; в зависимости от степени обледенения, условий применения, погоды жидкость можно применять в том числе и нагретой.

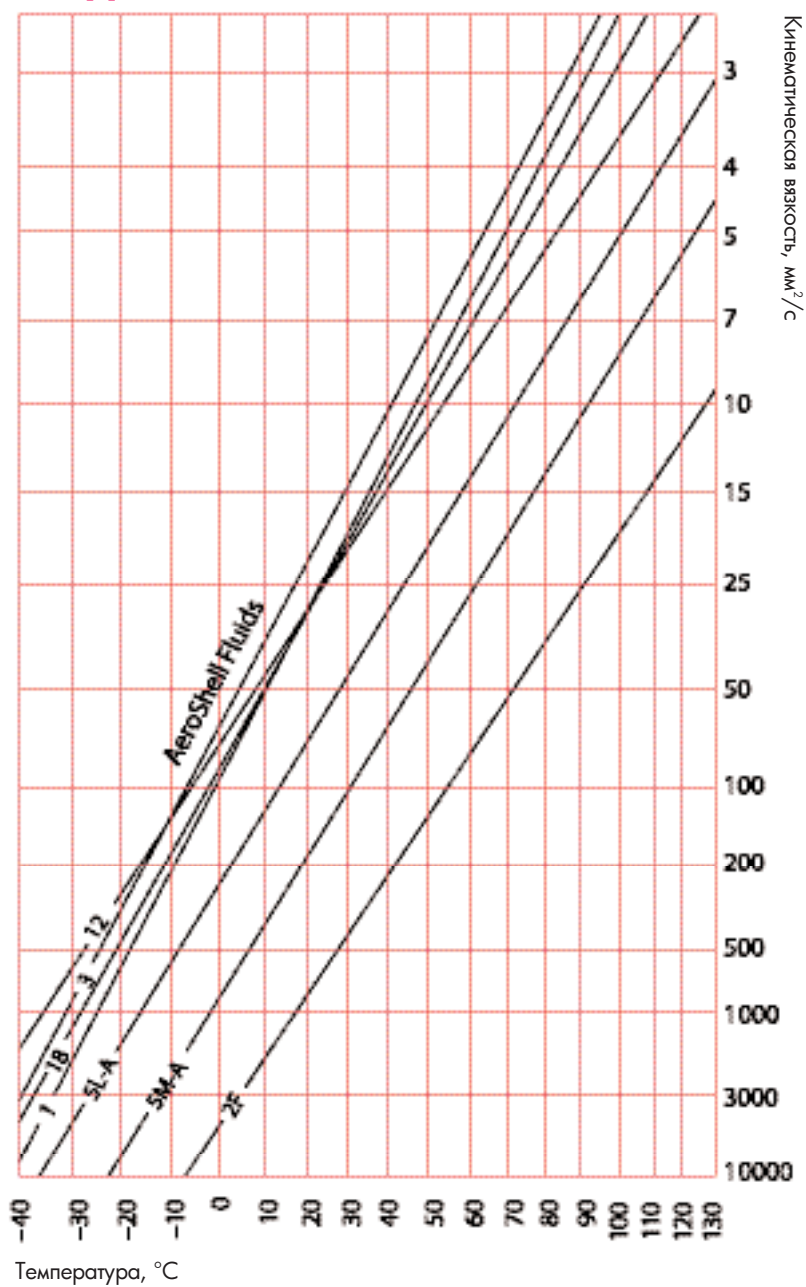
СПЕЦИФИКАЦИИ

США	-
Великобритания	Допущено DTD.406B
Франция	-
Россия	-
Код НАТО	S-745
Joint Service Designation	AL-5

Показатель	DTD.406B	Типичные
Температура вспышки в открытом тигле, °C	Не ниже 185	220
Кинематическая вязкость, мм ² /с, при 20°C	От 11.0 до 13.0	11.4
Низкотемпературный показатель, при -40°C	Не определяется	Определение
Значение pH	От 6.0 до 7.5	6.9
Электропроводность, мкОм/см	Не выше 5	0.5
Плотность при 15°C, кг/л	От 1.092 до 1.097	1.094
Смешиваемость с водой, при 15°C	Выдерживает	Выдерживает

ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ AEROSHELL

ПРИМЕЧАНИЯ



СПЕЦИФИКАЦИИ АВИАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ

В данном разделе приводятся спецификации Великобритании, США, Франции и РФ на авиационные топлива, масла, гидравлические жидкости, смазки и другие продукты, применяемые на воздушных судах.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В данной части «Руководства по применению продукции AeroShell» содержится пять перечней, относящихся к спецификациям военной авиации Великобритании и США, Кодировкам НАТО, Общим обозначениям и Продукции Shell Aviation. Перечни взаимосвязаны друг с другом таким образом, что содержат одну и ту же информацию, но в различной форме для облегчения поиска. В каждом перечне заглавная информация представлена в первой колонке в цифровой возрастающей последовательности.

В шестом перечне представлена подробная информация по Спецификациям BBC Франции и продукции Shell Aviation. В седьмом перечне представлена аналогичная информация по спецификациям РФ. Спецификации других стран не были включены из-за нехватки места и ограниченности их применения.

Подробная информация по соотношению между различными наименованиями в каждой строке представлена во вступительной части перед каждым перечнем.

Значение букв, входящих в состав различных номеров спецификаций и ссылочных номеров представлены в расшифровке на следующей странице.

В колонке, озаглавленной «Продукция и область применения», указаны названия наиболее важных и основных областей для того, чтобы описать характерную область применения, которой подходит каждый сорт.

Для самолетов российского производства был разработан целый ряд аналогов сортов смазочных материалов российского производства, некоторые из которых были одобрены российскими контролирующими органами, и полная информация по одобрениям представлена в перечне российских спецификаций.

Часть продукции AeroShell производится на различных производственных предприятиях. Вполне возможно, что статус «добрено/не одобрено» зависит от источника сырья.

Представленная информация по спецификациям считается точной на момент передачи в печать. При этом, промышленные и военные спецификации авиационных продуктов часто меняются, и поэтому, в случае необходимости точного соответствия продукции AeroShell новым или пересмотренным спецификациям, рекомендуется проконсультироваться с территориальным представительством Shell.

Во многих случаях, когда марка продукции AeroShell не представлена в списке, ей может соответствовать определенная спецификация; более подробную информацию вы можете получить у территориального поставщика AeroShell.

СОДЕРЖАНИЕ

Авиационные спецификации Великобритании
Авиационные спецификации США
Кодировка НАТО
Обозначения совместного обслуживания Великобритании
Французские авиационные спецификации
Российские стандарты
Марки AeroShell

СПЕЦИФИКАЦИИ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

DTD Директор по снабжению, Министерство обороны
DEF (Директор по исследованию материалов)
D.Eng.R.D. Директор по снабжению, Министерство обороны
DERD (Генеральный Директор по разработке двигателей)
D.Eng.D.
DEF STAN Дирекция по стандартизации, Министерство обороны
CS Директор по снабжению, Министерство обороны
(Дирекция по обеспечению качества материалов)
BS Институт стандартов Великобритании
TS Техническая спецификация

СПЕЦИФИКАЦИИ США

AAF ВВС США
AN Военно-морские силы США
JAN Объединенные спецификации сухопутных войск и ВМС
MIL Военные спецификации США
DOD Министерство обороны
PRF Стандарты эксплуатационных характеристик
DTL Подробная спецификация
VV Федеральная спецификация США
JJJ Федеральная спецификация США
TT Федеральная спецификация США
SS Федеральная спецификация США
O Федеральная спецификация США
P Федеральная спецификация США

**ОБОЗНАЧЕНИЯ СОВМЕСТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ВЕЛИКОБРИТАНИИ**

Масла

- OM** Масло минеральное
 - OEP** Масло с высокими противозадирными свойствами
 - OMD** Минеральное масло с моющими свойствами
 - OF** Жирное масло
 - OC** Сложное масло
 - OX** Прочие масла
- Последующее цифровое обозначение означает приблизительную степень вязкости при температуре 40°C

Смазки

- LG** Кальцевая консистентная смазка
- XG** Прочие смазки

В эту группу входят консистентные смазки из менее распространенных мыльных загустителей, напр., на алюминиевой, литиевой и пр. основе, загустителей без спецификаций или смесей загустителей. В эту группу входят смазки, содержащие жирные масла, синтетически масла или прочие безмыльные добавки.

Последующее цифровое обозначение означает приблизительную степень пенетрации перемешанной смазки.

Прочая продукция

- PX** Защищающая, прочая. Материалы для временной защиты от коррозии металлического оборудования на хранении.
 - ZX** Специальная, прочая.
 - AL** Охлаждающие, антифризы и антиобледенительные агенты
- Последующее цифровое обозначение – это произвольный серийный номер.

Символы кодировки NATO

- F** Все виды топлива
- O** Все виды масел за исключением тех, которые были разработаны для выполнения первичной функции, кроме смазки
- H** Все виды масел, в которых гидравлические свойства являются наиболее важными
- G** Все виды смазок, кроме разработанных для специальной цели
- C** Все продукты, обладающие анти-коррозионными свойствами
- S** Все продукты, разработанные для специальной цели, т.е. специализированные продукты
- P** Все продукты, используемые в качестве топлива

Спецификация	Заменяющая спецификация	Кодировка НАТО	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Альтернативные спецификации США	Марка AeroShell
DTD.804	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 80-34	–	–
DTD.806B	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-54	–	–
DTD.822B	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-49	–	–
DTD.878A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменен DTD.5601. AeroShell Grease 5 в продаже для рынка гражданской авиации DTD.878A	–	AeroShell Grease 5
DTD.897B	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-56	–	–
DTD.900AA Серии	DTD.900Z	–	–	Порядок допуска материалов и процессов производителя. См. ниже в этом разделе.	–	–
DTD.5527A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменен DEF STAN 91-57	–	–
DTD.5530	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DTD.5617	–	–
DTD.5540B	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 80-142	–	–
DTD.5578	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-47	–	–
DTD.5579	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DTD.5601 AeroShell Grease 16 соответствует DTD.5579 для применения в гражданской авиации	–	AeroShell Grease 16
DTD.5581	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-46	–	–
DTD.5585A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-55	–	–
DTD.5586	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-61	–	–
DTD.5598	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-53	–	–
DTD.5601A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-52	–	–
DTD.5609	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-51	–	–
DTD.5610	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-G-4343C	–	–
DTD.5617	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 80-81	–	–
DTD.900/4042A	–	S-718	ZX-24	Противозадирный состав для кислородной системы ВС	–	–
DTD.900/4081C	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DTD.900/6103A	–	–
DTD.900/4386A	DTD.900/4386	–	OX-16	Жидкость для омывания лобовых стекол некоторых ВС	–	–
DTD.900/4630A	–	–	–	Смазка с дисульфид молибденом а для определенных прецизионных шарикоподшипников и приводного винта	–	–
DTD.900/4639	–	–	ZX-30	Смазочный материал, образующий пленку, несвязанный, графитный дисперсant	–	–
DTD.900/4802B	–	–	–	Смазка для редукторной передачи, универсального соединения вала	–	–
DTD.900/4872A	DTD.900/4309 DTD.900/4872	–	XG-344	Смазка для турбины, стартеров двигателя	–	–
DTD.900/4877A	–	–	ZX-36	Смазка для подключения проводов электропитания в самолете	–	–

Спецификация	Заменяющая спецификация	Кодировка NATO	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Альтернативные спецификации США	Марка AeroShell
DTD.900/4881D	DTD.900/4881C	–	OX20	Гидравлическая жидкость на основе эфиров фосфорной кислоты	–	–
DTD.900/4907	–	S-1746	AL-34	Противообледенительная жидкость для самолета, находящегося на стоянке. Не пригодна для использования в антиобледенительных системах самолета.	–	–
DTD.900/4910A	DTD.900/4910	–	–	Консистентная смазка для червячных сервоме ханизмов и систем выпуска закрылков.	–	–
DTD.900/4913A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-C-6529C Тип I	–	–
DTD.900/4914A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-85	–	–
DTD.900/4939A	DTD.900/4939	–	AL-36 (устаревшая)	Мощная жидкость для ветрового стекла определенных самолетов	–	–
DTD.900/4981A	–	–	OEP215	Масло для редукторов вертолетов	–	AeroShell Fluid S.8350
DTD.900/4990	–	–	–	Консистентная смазка с дисульфид молибденом для некоторых вспомогательных систем.	–	–
DTD.900/6103A	DTD.900/4081	–	OX-87	Гидравлическая жидкость для определенных самолетов	–	–
DEF.2001A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-44	–	–
DEF.2004A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-42	–	–
DEF.2007A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-39	–	–
DEF.2181A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-40	–	–
DEF.2261A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-12	–	–
DEF.2304	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-62	–	–
DEF.2331A (устаревшая)	DEF.2331 DTD.121D	C-614	PX-1 окрашенное PX-1 неокрашенное	Кратковременное средство против ржавчины – окрашенное Кратковременное средство против ржавчины – неокрашенное УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 80-217	MIL-C-16173E Марка 2	AeroShell Compound 02
DEF.2332A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 80-34	–	–
DEF.2333	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-38	–	–
DEF.2334	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 80-85 (строго DEF STAN 91-50)	–	–
DEF STAN 01-5	–	–	–	Топливо, смазки и другие продукты	–	–
DEF STAN 05-50	–	–	–	Перечень методов для проверки топлива, смазок и соответствующих продуктов	–	–
DEF STAN 59-10	–	–	–	Силиконовый состав для изоляции и склеивания электрического оборудования. Специализация сейчас заменена на DEF STAN 68-69	–	–
DEF STAN 68-7	–	–	ZX-33 (устаревшая)	ОТМЕНЕНА	–	–
DEF STAN 68-10	DTD.900/4916 CS.3122	C-634	PX-24	Водовытесняющая, защитная жидкость	–	–

Спецификация	Заменяющая спецификация	Кодировка NATO	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Альтернативные спецификации США	Марка AeroShell
DEF STAN 68-11	–	–	PX-10 (устаревшая)	ОТМЕНЕНА – заменена на DEF STAN 68-10	–	–
DEF STAN 68-61	DTD.5586	–	AL26	Ингибированная охлаждающая жидкость	–	–
DEF STAN 68-62	DEF.2304	S-740	ZX-35	Порошок дисульфид молибдена	SAE-AMS-M-7866	
DEF STAN 68-69	DEF STAN 59-10	S-736	XG-250	Силиконовый состав для изоляции электроприборов	SAE AS8660	
DEF STAN 68-108	–	–	AL20	Технический этандиол	–	
DEF STAN 68-118	DEF STAN 68-217	–	–	Дефростерная/противообледенительная жидкость для взлетно-посадочной полосы	–	–
DEF STAN 68-127	TS10177	S-757	AL-39	Ингибированный этандиоловый антифриз	–	–
DEF STAN 68-128	TS10067E	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-150		
DEF STAN 68-129	TS10188	–	AL-40	Метанол/водный раствор для выработки водорода	–	–
DEF STAN 68-150	DEF STAN 68-128	–	AL-48	Раствор AL-41 и AL-61	–	–
DEF STAN 68-217	–	–	–	ОТМЕНЕНА – смотри DEF STAN 68-118	–	
DEF STAN 68-251	DERD 2461	S-1747	AL-61	Растворимый в топливе ингибитор коррозии для трубопроводов с содержанием присадок для улучшения смазывающих свойств топлива для ГПД	MIL-PRF-25017F	
DEF STAN 68-252	DERD 2451	S-1745	AL-41	Средство, для защиты топливной системы от льда, с высокой температурой возгорания	MIL-DTL-85470B	
DEF STAN 68-253	DERD 2491	–	AL24 (устаревшая)	Метанол/водные растворы	–	
DEF STAN 68-253	DERD 2491	S-1744	AL28	Метанол/водные растворы	–	
DEF STAN 68-253	DERD 2491	S-1739	WTA	Деминерализованная вода	–	
DEF STAN 79-15	–	–	–	Очищающий гель для поверхностей самолетов	–	–
DEF STAN 80-34	DEF.2332A DTD.804	–	PX-4	Антикоррозионный состав	–	
DEF STAN 80-80	DTD.392B	S-720	ZX-13	Состав для самолетов, предотвращающий заклинивание, раствор графита и бензина	SAE-AMS2518A	
DEF STAN 80-81	DTD.5617	S-722	ZX-38	Состав для самолетов, предотвращающий заклинивание усиленный дисульфид молибденом	–	–
DEF STAN 80-83	DTD.279A	–	PX-32	Состав, предотвращающий коррозию, для конструкции самолета	–	–
DEF STAN 80-85	DEF.2334 DEF STAN 91-50	C-628 (устаревшая)	PX-11	Состав, предотвращающий коррозию	–	–
DEF STAN 80-142	DTD.5540B	C-635	PX-26	Защитная минеральная гидравлическая жидкость повышенной чистоты	MIL-PRF-6083F	AeroShell Fluid 71 *
DEF STAN 80-143	TS.10131	–	PX-28	Защитное средство для внутренних поверхностей самолета	–	–
DEF STAN 80-145	–	–	PX-15	Антикоррозионное средство	–	–
DEF STAN 80-186	TS.10164	–	PX-31	Антикоррозионное средство	–	–

Спецификация	Заменяющая спецификация	Кодировка НАТО	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Альтернативные спецификации США	Марка AeroShell
DEF STAN 81-205	DTD.791C	C-613	PX-13	Антикоррозийное масло для поршневых двигателей	—	—
DEF STAN 80-217	DEF.2331A	C-614	PX-1	Антикоррозийное средство, гибкая пленка, холодного применения	—	—
DEF STAN 91-4	—	F-76	DIESO F76	Альтернативное турбинное/дизельное топливо для применения в определенных вертолетах ВМС. Данные технические характеристики особо предназначены для F-76 (DIESO F-76, топливо, военно-морской дистиллят).	MIL-F-16884J	—
DEF STAN 91-6	—	G-363	XG-235	Консистентная смазка, устойчивая к бензину и маслу.	SAE-AMS-G-6032	AeroShell Grease S.7108
DEF STAN 91-12	DEF.2261A	G-382	XG-271	Смазка для ВС общего назначения. Спецификация сейчас устаревшая.	MIL-G-7711A (устаревшая)	AeroShell Grease 6
DEF STAN 91-19	—	—	—	ОТМЕНЕНА – заменена спецификацией США MIL-8937D которая была заменена на MIL-PRF-46010F (NATO S-1738, Joint Service ZX-34)	—	—
DEF STAN 91-27	—	G-403	XG-279	Смазка	MIL-PRF-10924G	—
DEF STAN 91-28 (устаревшая)	—	G-450 (устаревшая)	XG-274 (устаревшая)	Многоцелевая бесшумная консистентная смазка заменена на DEF STAN 91-105	MIL-PRF-24139A	AeroShell Grease 6 *
DEF STAN 91-30	—	—	—	ОТМЕНЕНА	—	—
DEF STAN 91-35	—	—	OX-30	Эмульгированная топливная гидравлическая жидкость для применения в радарном оборудовании различных типов.	—	—
DEF STAN 91-38	DEF. 2333	— — S-743	PX-6 — PX7	Технический вазелин Неупругий, липкий вазелин Мягкий вазелин	— — —	— — WP236A
DEF STAN 91-39	DEF.2007A	H-576	OM-33	Гидравлическое масло для определенного радарного оборудования	—	—
DEF STAN 91-40	DEF.2181A	C-615	PX-27	Масло, защищающее от коррозии для поршневых двигателей самолетов	—	—
DEF STAN 91-44	DEF.2001A DTD.44D	O-134	OM-13	Смазывающее масло общего назначения	—	AeroShell Fluid 1 (AeroShell Turbine Oil 3)
DEF STAN 91-46	DTD.5581	—	—	Амортизаторная жидкость, этановый силикон, различные классы	WD-1078B	— — — — — — — — — — — — —
Марка 3	—	S-1712	ZX-41			
Марка 10	—	S-1714	ZX-42			
Марка 20	—	S-1716	ZX-43			
Марка 50	—	S-1718	ZX-44			
Марка 100	—	S-1720	ZX-45			
Марка 500	—	—	ZX-46			
Марка 1000	—	—	ZX-47			
Марка 7500	—	S-1724	ZX-48			
Марка 12500	—	—	ZX-49			
Марка 20000	—	S-1726	ZX-50			
Марка 60000	—	—	ZX-51			
Марка 100000	—	S-1728	ZX-52			
Марка 200000	—	S-1732	ZX-53			

Спецификация	Заменяющая спецификация	Кодировка NATO	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Альтернативные спецификации США	Марка AeroShell
DEF STAN 91-47	DTD.5578	O-142	OM-12	Масло общего назначения с низкой температурой замерзания	MIL-PRF-7870C	
DEF STAN 91-48 Класс суперчистый	DTD.585B	H-515	OM-15	Гидравлическая жидкость улучшенной очистки и с улучшенными свойствами	MIL-PRF-5606H	
DEF STAN 91-48 Класс Нормальный	TS.10165	H-520	OM-18	Гидравлическая жидкость с улучшенными свойствами	–	–
DEF STAN 91-49	DTD.822B	O-147	OX-14	Низкотемпературное синтетическое смазывающее масло	MIL-PRF-6085D	
DEF STAN 91-50	–	–	–	Замещено DEF STAN 80-85	–	
DEF STAN 91-51	DTD.5609	G-366	XG-284	Антифрикционная вертолетная компонентная смазка общего назначения	MIL-G-25537C	
DEF STAN 91-52	DTD.5601A	G-395	XG-293	Многоцелевая компонентная смазка для самолетов	MIL-PRF-81322F NILGI Марка 2	
DEF STAN 91-53	DTD.5598	G-354	XG-287	Компонентная смазка, многоцелевая, низкотемпературная	MIL-PRF-23827C	
DEF STAN 91-54	DTD.806B	G-355	XG-285	Графитная смазка	MIL-G-7187 (устаревшая)	
DEF STAN 91-55 (Устаревшая)	DTD.5585A	G-372	XG-300	Компонентная смазка для шарикоподшипников и роликовых подшипников, выдерживающая очень высокую температуру. MoD Великобритания одобрил MIL-G-25013E	MIL-G-25013E	
DEF STAN 91-56	DTD.897A	G-394	XG-315	Силиконовая компонентная смазка для пневматических систем	–	–
DEF STAN 91-57	DTD.5527A	G-353	XG-276	Компонентная смазка дисульфид молибдена для применения в узлах, испытывающих сильную нагрузку при высоких и низких температурах.	MIL-G-21164D	
DEF STAN 91-64 (устаревшая)	–	–	XG-305	Компонентная смазка дисульфид молибдена	–	–
DEF STAN 91-66	–	–	–	Требования по обращению и обеспечению качества топлив, смазок, спец жидкостей и других продуктов.	–	–
DEF STAN 91-69 (Provisional)	–	–	OX-125	Жидкость трансмиссии вертолета 9 cSt	–	–
DEF STAN 91-71	TS.10134	–	OX-165	Синтетическая жидкая смазка для привода и трансмиссии	–	–
DEF STAN 91-78	–	–	PX-19	Мягкая пленка, защищающая от коррозии	–	–
DEF STAN 91-79 (устаревшая)	–	O-190 (устаревшая)	OX-18 (устаревшая)	ОТМЕНЕНА. Защитное смазывающее масло общего назначения. Новые требования указаны в DEF STAN 91-102	MIL-PRF-32033	
DEF STAN 91-85	DTD.900/4914A	G-357 (устаревшая)	XG-273	Синтетическая компонентная смазка с графитом	–	–
DEF STAN 91-86	DERD 2452	F-44	AVCAT/FSII	Авиационное турбинное топливо с повышенной температурой воспламенения FSII	MIL-DTL-5624T Марка JP-5	
DEF STAN 91-87	DERD 2453	F-34	AVTUR/FSII	Авиационное турбинное топливо, тип керосина FSII	MIL-DTL-83133E Марка JP-8	

Спецификация	Заменяющая спецификация	Кодировка NATO	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Альтернативные спецификации США	Марка AeroShell
DEF STAN 91-88	DERD 2454	F-40	AVTAG/FSII	Авиационное турбинное топливо, с широкой фракцией с FSII	MIL-DTL-5624T Марка JP-4	
DEF STAN 91-89	DERD 2492	S-746	AVPIN	Изопропил нитрата для стартеров определенных двигателей	–	–
DEF STAN 91-90	DERD 2485	F-12 (устаревшая)	AVGAS 80	Авиационный бензин марка 80/87	ASTM D910	
DEF STAN 91-90	DERD 2485	–	AVGAS 100	Авиационный бензин марка 100/130	ASTM D910	
DEF STAN 91-90	DERD 2485	F-18	AVGAS 100LL	Авиационный бензин марка 100/130 с низким содержанием свинца	ASTM D910	
DEF STAN 91-91	DERD 2494	F-35	AVTUR	Авиационное топливо для ПД, на основе керосиновой фракции	MIL-DTL-83133E ASTM D1655	
DEF STAN 91-92	–	–	–	Предназначено для замены DERD 2450, в настоящее время не используется	–	–
DEF STAN 91-93	DERD 2458	–	OX22	Синтетическое масло для морских ПД	–	
DEF STAN 91-94	DERD 2468	–	OX7	Синтетическое масло для авиационных ПД вязкостью 3 сСт	–	–
DEF STAN 91-96	–	–	–	Предназначено для замены DERD 2472, но в настоящее время не используется	–	–
DEF STAN 91-97	DERD 2479/0	O-138	OM-71	Минеральное масло вязкостью 9 сСт	–	
DEF STAN 91-97	DERD 2479/1	O-136	OEP-71	Минеральное масло с присадкой противозадирной присадкой (EP) вязкостью 9 сСт	–	–
DEF STAN 91-98	DERD 2487	O-149	OX38	Синтетическое масло для авиационных ПД вязкостью 7,5 сСт	–	–
DEF STAN 91-99	DERD 2490	O-135	OM-11	Минеральное масло для ПД вязкостью 3 сСт	–	–
DEF STAN 91-100	DERD 2497	O-160	OX26	Синтетическое масло для авиационных ПД вязкостью 5 сСт	–	–
DEF STAN 91-101 марка OX27	DERD 2499 марка OX27	O-156	OX27	Синтетическое масло для авиационных ПД вязкостью 5 сСт	MIL-PRF-23699F марка STD	
DEF STAN 91-101 марка OX28	DERD 2499 марка OX28	–	OX28	Синтетическое масло для некоторых ПД вязкостью 5 сСт (морское применение)	–	–
DEF STAN 91-102	DEF STAN 91-79	O-157	OX24	Смазка оружейная, для применения при низких температурах	MIL-PRF-14107D	
DEF STAN 91-103	–	–	PX-36	Средство защиты от коррозии, очиститель и средство для смазки оружия	–	–
DEF STAN 91-105	DEF STAN 91-28	G-421	XG-291	Компонентная смазка, многоцелевая, для нагруженных режимов для высоконагруженных узлов	–	–
DEF STAN 91-106	–	–	XG-294	Компонентная смазка, многоцелевая, расширенный температурный диапазон применения	–	–
DEF STAN 91-112	DTD.581C			Масло для приводов, работающих при высоких нагрузках класс Легкий	MIL-PRF-6086D марка Light	
		O-153 O-155	OEP-30 OEP-70	класс Средний	MIL-PRF-6086D марка Medium	

Спецификация	Заменяющая спецификация	Кодировка НАТО	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Альтернативные спецификации США	Марка AeroShell
DEF STAN 91-114 (в разработке)	DTD.417B	–	OM-150	Низкотемпературное масло, для систем управления самолетом	–	–
DEF STAN 96-1 (устаревшая)	DTD.77	S-732	ZX20 (устаревшая)	Графитный порошок – смазывающий класс. Текущая спецификация устаревшая	SS-G-659a	
DED.2472	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на D.Eng.R.D.2472	–	–
DED.2480	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
DERD 2450 Марка D-65 (устаревшая)	–	O-123 (устаревшая)	OMD-160	Масло для поршневых авиационных двигателей – с беззольной диспергирующей присадкой, класс SAE 40	SAE J-1899 Марка SAE 40	
DERD 2450 Марка D-80 (устаревшая)	–	O-125 (устаревшая)	OMD-250	Масло для поршневых авиационных двигателей – с беззольной диспергирующей присадкой, класс SAE 50	SAE J-1899 Марка SAE 50	
DERD 2450 Марка D-100 (устаревшая)	–	O-128 (устаревшая)	OMD-370	Масло для поршневых авиационных двигателей – с беззольной диспергирующей присадкой, класс SAE 60	SAE J-1899 Марка SAE 60	
DERD 2451	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-252	–	–
DERD 2452	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-86	–	–
DERD 2453	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-87	–	–
DERD 2454	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-88	–	–
DERD 2458	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-93	–	–
DERD 2461	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-251	–	–
DERD 2468	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-94	–	–
DERD 2469	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	
D.Eng.R.D. 2470	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	
DERD 2472 A/O (устаревшая)	DED 2472	O-115 (устаревшая)	OM-170	Масло для ПВД, класс SAE 40	SAE J-1966 Марка 40	
DERD 2472 B/O (устаревшая)	DED 2472	O-117 (устаревшая)	OM-270	Масло для ПВД, класс SAE 50	SAE J-1966 Марка 50	
DERD 2472 A/2	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	
DERD 2472 B/2	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	
DERD 2475	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DERD 2485	–	–
DERD 2479/0	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-97	–	–
DERD 2479/1	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-97	–	–
D.Eng.R.D. 2481	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DERD 2491	–	–
D.Eng.R.D. 2482	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DERD 2494	–	–
DERD 2485	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-90	–	–
DERD 2486	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	
DERD 2487	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-98	–	
D.Eng.R.D. 2488	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DERD 2498	–	–
DERD 2490	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-99	–	–
DERD 2491	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-253	–	–

Спецификация	Заменяющая спецификация	Кодировка NATO	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Альтернативные спецификации США	Марка AeroShell
DERD 2492	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-89	–	–
DERD 2493	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
DERD 2494	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-91	–	–
D.Eng.R.D. 2495	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
DERD 2497	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-100	–	–
DERD 2498	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-86	–	–
DERD 2499	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-101	–	–
BS.D.34	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на B.S. 2537	–	–
BS.148:84	–	S-756	OM-16 OM-22	Трансформаторное масло, низкотемпературное трансфор. масло	–	–
BS.245:76 Тип 1	–	S-752	Уайт-спирит	Уайт-спирит	MIL-PRF-680 Тип 1	–
BS.290	–	–	–	Скипидар (включен в BS.244)	–	–
BS.506:87	–	S-747	AL-14	Метанол	OM-232K Марка A	–
BS.1595:86	–	S-737	AL-11	Изопропиловый спирт (антиобледенительная жидкость)	TH-735A Марка B	–
BS.3150:59	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
BS.3591 OP	DEF.58 CS.606F	–	–	Денатурированный этиловый спирт, для лобовых стекол и предотвращения обледенения	MIL-A-6091C	–
BS.4475:75	DEF.2002	–	–	Данная спецификация включает в себя продукты для различного промышленного применения	–	–
CS.3118	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-79	–	–
CS.3120	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-78	–	–
TS.10035A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
TS.10067E	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-128	–	–
TS.10131	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 80-143	–	–
TS.10134A	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-71	–	–
TS.10164	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 80-186	–	–
TS.10165	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 91-48 Марка Нормальной очистки	–	–
TS.10177	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-127	–	–
TS.10180	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
TS.10188	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-129	–	–
TS.10228	–	–	–	Вещество для контроля за образованием льда на взлетно-посадочной полосе	–	–
TS.10266A	TS.10266	–	–	Очищающая жидкость для компрессоров ПД	–	–
TS.10281	–	–	–	Очищающий состав для поверхностей самолета	–	–
TS.10151	–	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DEF STAN 68-10	–	–

ДИАПАЗОН ПЕРЕЧНЯ

Данный перечень включает в себя военные спецификации США, включающие авиационные топлива, моторные масла, гидравлические жидкости, консистентные смазки и сопутствующие продукты.

В настоящее время в американские спецификации вносятся значительные изменения. Контролирующие органы в США приняли решение исключить спецификации MIL под их текущими названиями и заменить их Спецификациями качества (Performance specifications). Они будут иметь следующий вид «MIL-PRF-цифровое обозначение». Уже изданы многие спецификации MIL-PRF, за ними следуют другие, пока все действующие спецификации MIL не будут изменены. Цифровая часть обозначения спецификации MIL-PRF – останется той же, что и цифровая часть спецификации MIL, которую она заменяет; однако, буква, означающая уровень Редакции также изменен. Некоторые спецификации MIL были преобразованы в Детальные спецификации, которые имеют вид «MIL-DTL-цифровое обозначение». Отмененные или устаревшие спецификации MIL не будут изменяться.

По некоторым продуктам органами власти США было принято решение отменить военные спецификации; в этих случаях они были преобразованы в гражданские спецификации организацией SAE (Общество автомобильных инженеров – Society of Automotive Engineers).

К некоторым примерам подобные изменения относятся:

MIL-L-7808K стала MIL-PRF-7808L

MIL-L-23699E стала MIL-PRF-23699F

MIL-T-83188D стала MIL-DTL-83188E

MIL-G-4343C стала SAE-AMS-G-4343

Военные спецификации США и Списки продукции, удовлетворяющей техническим требованиям, можно скачать в формате «Акробат» на сайте Министерства обороны США <http://assist.daps.dla.mil/quicksearch>.

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка НАТО	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритании	Марка AeroShell
MIL-P-116J (Устаревшая)	MIL-P-116H	–	Описывает стандартную практику для военных упаковок MIL-STD-2073/1D	–	–
MIL-PRF-372D	MIL-C-372D	–	Растворитель для чистки автоматического оружия	–	–
MIL-PRF-680	PD-680B	–	Обезжиривающий растворитель	–	–
MIL-PRF-907E	MIL-A-907D	–	Состав, предотвращающий заклинивание резьбы, выдерживающий высокую температуру	–	–
MIL-S-3136B	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на TT-S-735	–	–
MIL-PRF-3150D	MIL-L-3150C	O-192	Защитное смазывающее масло – среднее	–	–
MIL-G-3278A	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-G-23827A	–	–
MIL-G-3545C (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-G-81322 (AeroShell Grease 5 по-прежнему соответствует MIL-G-3545C и коду по классификации NATO G-359)	–	AeroShell Grease 5
MIL-PRF-3572B	MIL-L-3572A	–	Смазка, коллоидальный гранит в масле	–	–
MIL-L-3918A	MIL-L-3918	–	Масло для опорной подушки из полудрагоценных камней – недействующая	–	–
MIL-C-4339D	MIL-C-4339C	C-630	Растворимое масло, защищающее от коррозии – недействующая	–	–
MIL-G-4343C (Устаревшая)	MIL-G-4343B	G-392	Компонентная смазка для пневматических систем – заменена на SAE-AMS-G-4343	SAE-AMS-G-4343	AeroShell Grease 43C
MIL-L-5020C	AN-C-116 MIL-L-5020B	S-712 (Устаревшая)	Жидкость для компресса самолета	–	Необходимо соблюдение особых условий

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка NATO	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритания	Марка AeroShell
MIL-T-5542E	–	–	Спецификация отменена. Используйте MIL-G-27617.	–	–
MIL-T-5544C (Устаревшая)	MIL-T-5544B	S-720	Графитный вазелин и состав, предотвращающий заклинивание резьбы. Спецификация заменена на SAE-AMS-2518A	DEF STAN 80-80	AeroShell Compound 08
MIL-C-5545C	AN-C-178 MIL-C-5545B	C-612 (Устаревшая)	Состав, защищающий авиационные двигатели от коррозии, тип тяжелой нефти	–	–
MIL-G-5572F	–	–	Спецификация отменена. Используйте ASTM D910	–	–
MIL-H-5606A (Устаревшая)	MIL-O-5606	–	Гидравлическое авиационное масло, на основе бензина. Доступно для гражданского применения.	DTD.585 (Устарела)	AeroShell Fluid 4*
MIL-PRF-5606H	MIL-H-5606G	H-515	Гидравлическое авиационное масло, на основе бензина, повышенной очистки и работоспособности	DEF STAN 91-48 Марка Суперчистый	AeroShell Fluid 41
MIL-E-5607F (Устаревшая)	MIL-E-5607E	–	Обработка для подготовки к хранению и отгрузки двигателей с газовыми турбинами	–	–
MIL-DTL-5624T	MIL-PRF-5624S MIL-T-5624P	–	Топливо авиационного турбинного двигателя	–	–
Марка JP-4 Марка JP-5	– –	F-40 F-44	Широкая фракция, бензинового типа с FSII Высокая температура воспламенения, керосинового типа с FSII	DEF STAN 91-88 DEF STAN 91-86	– Shell JP-5
MIL-G-6032D (Устаревшая)	AN-G-14a MIL-L-6032C	G-363	Компонентная смазка, устойчивая к бензину и маслу – заменена на SAE-AMS-G-6032	DEF STAN 91-6	AeroShell Grease S.7108
MIL-E-6058B	AN-R-11a MIL-P-5894 MIL-E-6058A	–	Процедура подготовки авиационных двигателей с возвратно-поступательным движением к хранению и отгрузки.	D.Eng.R.D. 2027 (Устарела)	–
MIL-E-6059A (недействующая)	AN-E-50	–	Процедура защиты от коррозии, предотвратительной смазки и грунтовок авиационных двигателей с возвратно-поступательным движением.	D.Eng.R.D. 2027 (Устарела)	–
MIL-PRF-6081D Марка 1005 Марка 1010	MIL-L-6081C	– O-132 (Устаревшая) O-133	Авиационное масло для турбинных двигателей Марка 1005 Марка 1010	– – –	– – AeroShell Turbine Oil 2
MIL-L-6082E	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на SAE J-1966. Смотрите ниже в этом разделе.	–	–
MIL-PRF-6083F	MIL-H-6083E	C-635	Защитное масло повышенной очистки для гидравлического оборудования.	DEF STAN 80-142	AeroShell Fluid 71
MIL-PRF-6085D	MIL-L-6085C AN-O-11	O-147	Смазывающее масло авиационных инструментов с низкой летучестью	DEF STAN 91-49	AeroShell Fluid 12
MIL-PRF-6086E Марка L – Легкий Марка M – Средний	MIL-L-6086D	O-153 O-155	Смазывающее масло редукторной передачи на бензиновой основе. Низкая вязкость. Средняя вязкость.	DEF STAN 91-112 Марка OEP-30 Марка OEP-70	AeroShell Fluid 5L-A AeroShell Fluid 5M-A
MIL-C-6529C	MIL-C-7853 MIL-C-6529B	– C-608 C-609 C-610	Состав для защиты от коррозии немаetalлических частей двигателя. Тип I – концентрат. Тип II – готовый состав для поршневых двигателей. Тип III – готовый состав для реактивных авиадвигателей.	– (MIL-C-6529C) – –	– AeroShell Fluid 2XN AeroShell Fluid 2F AeroShell Fluid 2T
MIL-S-6625A (Устаревшая)	MIL-S-6625	–	Распылительное оборудование для лобового стекла самолета, предотвращающее его замерзание	–	–

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка NATO	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритании	Марка AeroShell
MIL-C-6708	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-C-16173E, Марка 1 и MIL-C-11796C	–	–
MIL-G-6711	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на SS-G-659a	–	–
MIL-PRF-7024E	MIL-C-7024D	–	Калибровочная жидкость для авиационных топливных систем и компонентов. Тип I – обычный гелтан Тип II – особое действие растворителя Стоддарда	–	–
		–	Тип III – жидкость с высокой температурой воспламенения	–	AeroShell Calibrating Fluid 2
MIL-G-7118A	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-PRF-23827C	–	–
MIL-G-7187	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-G-21164D	–	–
MIL-G-7421B	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-PRF-23827C	–	–
MIL-G-7711A (Устарела)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-G-81322 AeroShell Grease 6 доступна для рынка гражданской авиации в соответствии с MIL-G-7711A и Код по классификации NATO G-382	–	AeroShell Grease 6*
MIL-PRF-7808L Марка 3	MIL-L-7808K	–	Синтетическое масло военных ГПД. Обычный класс.	– (MIL-PRF-7808L Марка 3)	–
Марка 4	–	O-148	Высокая вязкость/хорошая устойчивость к температуре	–	–
MIL-M-7866C (Устаревшая)	MIL-M-7866B	O-163	Порошок дисульфид молибдена – заменен SAE-AMS-M-7866	DEF STAN 68-62	–
MIL-PRF-7870C MIL-L-7870C	AN-O-6a	S-740	Низкотемпературное масло общего назначения	DEF STAN 91-47	AeroShell Fluid 3
		O-142			
MIL-PRF-8188D	MIL-C-8188C	C-638	Синтетическое антикоррозионное масло для авиационных газовых турбин	–	–
MIL-A-8243D	MIL-A-8243C	–	Жидкость против обледенения и замораживания	–	–
		–	Тип I – пропилен гликолевая основа с ингибитором	–	–
		–	Тип II – этилен гликолевая основа с ингибитором	–	–
MIL-H-8446B (Устаревшая)	MIL-H-8446A	–	Авиационная не бензиновая гидравлическая жидкость	–	–
MIL-S-8660C (Устаревшая)	MIL-H-8660B	S-736	Силиконовый состав – заменен SAE AS8660	DEF STAN 68-69	–
MIL-L-8937D	–	S-1738	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-L-46010B	–	–
MIL-T-9188C (Устаревшая)	MIL-T-9188B	–	Трикрезилфосфат для использования в качестве авиационной топливной присадки	–	–
MIL-L-9236B	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-L-27502	–	–
MIL-PRF-10924G	MIL-G-10924F	G-403	Многоцелевая смазка	DEF STAN 91-27	–
MIL-L-11734C	MIL-L-11734B	–	Синтетическое масло (механический часовой механизм)	–	–
MIL-C-11796C	MIL-C-11796B	–	Средства защиты от коррозии, вазелин, применяется в подогретом виде	–	–
	MIL-C-15167 MIL-C-6708 частично	–	Класс 1 – жесткая пленка Класс 1A – жесткая пленка, не клеящаяся Класс 2 – средняя пленка Класс 3 – мягкая пленка	–	–
		C-633		–	–
		–		–	–
		C-627 (Устаревшая)		–	AeroShell Compound 05*
MIL-A-13881C (Устаревшая)	MIL-A-13881B	–	Состав, предотвращающий заклинивание, на основе слюды	–	–

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка NATO	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритании	Марка AeroShell
MIL-H-13919B	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-H-46170	–	–
MIL-PRF-14107D	–	O-157	Низкотемпературное масло для авиационного оружия	DEF STAN 91-102	AeroShell Fluid 18*
MIL-PRF-15074E	MIL-C-15074D	–	Состав, защищающий от коррозии – средство удаления отпечатков пальцев	–	–
MIL-I-15719A	MIL-I-15719	–	Смазывающая компонентная смазка (высокая температура, электрический мотор, шарикоподшипники и роликовые подшипники)	–	–
MIL-PRF-16173E	MIL-C-16173D MIL-C-972 MIL-C-19471	C-632 C-620	Разбавленный раствор, предотвращающий коррозию, холодного применения Класс 1 – жесткая пленка Класс 2 – мягкая пленка	–	–
		–	Класс 3 – мягкая, водоотталкивающая пленка	–	–
		–	Класс 4 – бесцветная пленка, не липкая	–	–
		–	Класс 5 – может быть удалена паром под низким давлением	–	–
MIL-F-16884J	MIL-F-16884H	F-76	Альтернативное топливо для турбинных/дизельных двигателей для применения в некоторых вертолетах BMC	DEF STAN 91-4	–
MIL-DTL-17111C	MIL-F-17111B	H-575	Жидкость силового привода	–	–
MIL-PRF-17672D	MIL-H-17672C MIL-H-24459	H-573	Гидравлическая жидкость, ингибированное топливо	–	–
MIL-G-18709A	–	–	Компонентная смазка для шарикоподшипников и роликовых подшипников. Данная техническая	–	–
MIL-W-18723D (Устаревшая)	–	–	характеристика отменена – применяется DOD-G-24508 (см. ниже в данном разделе).	–	–
MIL-H-19457D	MIL-H-19457C	H-580	Авиационный водонепроницаемый воск растворяющего действия. На данный момент спецификация отменена. Пожаробезопасная гидравлическая жидкость на основе эфиров фосфорной кислоты	–	–
MIL-I-19701B	MIL-I-19701A	–	Полужидкая смазка для авиационного вооружения	–	–
MIL-O-19838	–	–	Установка и проверка авиационной масляной системы – НЕДЕЙСТВУЮЩАЯ	–	–
MIL-G-21164D	MIL-G-21164C MIL-G-7187	G-353	Компонентная смазка дисульфид молибдена, выдерживающая высокие и низкие температуры	DEF STAN 91-57	AeroShell Grease 17
MIL-PRF-21260E	MIL-I-21260D	–	Защитное масло для ДВС. Данная техническая характеристика включает в себя несколько классов	–	–
MIL-H-22072C	MIL-H-22072B	H-579	Проконсультируйтесь с местным представителем компании Shell	–	–
MIL-I-22851D	–	–	Гидравлическая жидкость для катапульты	–	–
MIL-C-23112 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на SAE J-1899 (смотри ниже в этом разделе)	–	–
MIL-I-23398D	–	–	Опнстойкое защитное средство от коррозии заменено MIL-H-19457	–	–
	MIL-I-23398C	S-749	Смазка, плёночно-ингибирующий состав воздушной сушки (MIL-I-23398D)	–	–
MIL-C-23411A	–	–	ОТМЕНЕНА – заменена на MIL-C-81309	–	–
MIL-G-23549C	MIL-G-23549B	–	Смазка общего назначения	–	–

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка НАТО	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритании	Марка AeroShell
MIL-PRF-23699F	MIL-I-23699E		Синтетическое смазывающее масло для авиационных газовых турбин вязкостью 5 cSt. Класс STD (стандартный).	DEF STAN 91-101 Марка OX27	AeroShell Turbine Oil 500
Марка STD	–	O-156		–	AeroShell Turbine Oil 529
Марка C/I	–	O-156	Класс STD (стандартный).		AeroShell Turbine Oil 531
Марка HTS	–	O-152	Класс C/I (ингибирование коррозии).		AeroShell Turbine Oil 560
	–	O-154	Класс HTS (высокая термоокислительная)		
MIL-PRF-23827C (Тип I и Тип II)	MIL-G-23827B MIL-G-7118A MIL-G-3278A MIL-G-7421B MIL-G-15793	G-354	Компонентная смазка для авиационных инструментов, приводов и приводных винтов.	DEF STAN 91-53	AeroShell Grease 7 (Тип II)
MIL-I-24131C	MIL-I-24131B	–	Коллоидальный графит в изопропанол	–	AeroShell Grease 33 (Тип I)
MIL-PRF-24139A	MIL-G-24139A	G-450	Многоцелевая многокомпонентная смазка для стандартного обслуживания	DEF STAN 91-28 (Устарела)	AeroShell Grease 6
MIL-H-24459	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-I-17672	–	–
MIL-I-24478C	MIL-I-24478B	–	Смазка, дисульфид молибдена в изопропанол	–	–
MIL-G-25013E	MIL-G-25013D MIL-G-27343A	G-372	Компонентная смазка для шарикоподшипников и роликовых подшипников, устойчивая к очень высокой температуре	DEF STAN 91-55 (Устарела)	AeroShell Grease 15
MIL-PRF-25017F	MIL-I-25017E	S-1747	Коррозионные ингибиторы растворимого топлива для авиационных турбинных двигателей	DEF STAN 68-251	–
MIL-DTL-25524E	MIL-F-25524D	–	Термостабильное авиационное турбинное топливо	–	–
MIL-G-25537C	MIL-G-25537B	G-366	Компонентная смазка для колеблющегося подшипника вертолета	DEF STAN 91-51	AeroShell Grease 14
MIL-F-25558C (Устаревшая)	MIL-F-25558B	–	Топливо, ПВРД – Класс RI-1	–	–
MIL-P-25576C	MIL-R-25576B	–	Ракетное топливо – керосин, Класс RP-1	–	–
MIL-I-25681C	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на DOD-I-25681D (смотри ниже в этом разделе)	–	–
MIL-G-25760A (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-G-81322A AeroShell Grease 16 находится в продаже для гражданской авиации в соответствии с MIL-G-25760A и кодом по классификации NATO G-361.	–	AeroShell Grease 16
MIL-C-25769J	–	–	Спецификация отменена, используйте MIL-C-87936	–	–
MIL-G-27251A	–	–	Чистящий состав, выдерживающий низкие температуры, для чистки авиационных поверхностей. Спецификация отменена.	–	–
MIL-F-27351	–	–	Спецификация отменена. Используйте MIL-PRF-7024E	–	–
MIL-I-27502 (Устаревшая)	MIL-I-9236B	–	Высокотемпературное масло для авиационных газовых турбин.	–	–
MIL-G-27549	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
MIL-PRF-27601C	MIL-H-27601B	–	Высокотемпературная авиационная гидравлическая жидкость на бензиновой основе	–	–
MIL-PRF-27617F	MIL-G-27617E	G-397 G-398 G-399 G-1350	Устойчивая компонентная смазка, топливо и окислитель Тип I Тип II Тип III Тип IV	– – – –	– – – –

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка НАТО	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритании	Марка AeroShell
MIL-DTL-27686G	MIL-I-27686F	S-748 (Устаревшая)	Ингибитор топливной системы, предотвращающий образование льда (этилен гликоль, монометиловый эфир) – НЕДЕЙСТВУЮЩАЯ	DERD 2451 Марка AL-31 (Устарела)	–
MIL-L27694A (Устаревшая)	MIL-L27694	–	Смазывающее масло, инструмент	–	–
MIL-PRF-32033	VL-800C	O-190 (Устаревшая)	Масло и защитное средство для общих целей (водоотталкивающее, выдерживающее низкие температуры)	DEF STAN 91-79 (Устарела)	AeroShell Fluid 18
MIL-PRF-38219D	MIL-PRF-38219C	–	Турбинное топливо с низкой летучестью, Класс JP-7	–	–
MIL-G-38220	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на MIL-G-27617	–	–
MIL-G-38277	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
MIL-PRF-38299C	MIL-F-38299B	–	Промывочная жидкость для защиты топливных баков самолетов	–	–
MIL-C-38334A (Устаревшая)	MIL-C-38334	–	Состав, удаляющий коррозию с алюминевых поверхностей самолета.	–	–
MIL-C-43616C	MIL-C-43616B	–	Состав, очищающий поверхность самолета	–	–
MIL-L-45983	–	–	Смазывающее вещество, образующее пленку при высокой температуре	–	–
MIL-L-46000C	MIL-L-46000B	O-158 (Устаревшая)	Полужидкое смазывающее масло для автоматического оружия.	–	–
MIL-PRF-46002C	MIL-P-46002B	–	Контактное и летучее защитное масло, ингибирующее коррозию	–	–
MIL-G-46003A	MIL-G-46003	–	Смазка	–	–
MIL-H-46004 (Устаревшая)	–	H-535 (Устаревшая)	Гидравлическая жидкость на бензиновой основе для ракет	–	–
MIL-PRF-46010F	MIL-H-46010E	S-1738 (Тип 1)	Смазка, предотвращающая коррозию, образует пленку под воздействием температуры	–	–
MIL-PRF-46147C	MIL-L-46147B	–	Антикоррозийная смазка образует пленку под воздействием воздуха	–	–
MIL-L-46150	–	–	Полужидкая смазка для оружия	–	–
MIL-L-46156A (Устаревшая)	MIL-L-46156	–	Состав, удаляющий коррозию на основе гидроксида натрия – заменен A-A-59261	–	–
MIL-PRF-46167C	MIL-L-46167B	O-184	Смазывающее масло, двигатель IC, Arctic	–	–
MIL-PRF-46170C	MIL-H-46170B	H-544	Пожаробезопасная и огнестойкая защитная синтетическая гидравлическая жидкость на основе углеводорода. Тип I – неокрашенный Тип II – окрашенный в красный для аэрокосмических целей	– –	AeroShell Fluid 61
MIL-G-46178 (Устаревшая)	–	–	Компонентный состав для соединений ведущего вала вертолета. Спецификация отменена.	–	–
MIL-G-46886B (Устаревшая)	MIL-G-46886A	–	Силиконовая смазка – заменена на A-A-59173	–	–
MIL-F-47174A	–	–	Гидравлическая жидкость на бензиновой основе средней вязкости. Спецификация отменена.	–	–
MIL-G-47219A	MIL-G-47219	–	Галофторуплеродная компонентная смазка. Спецификация отменена.	–	–
MIL-C-47220B (Устаревшая)	MIL-C-47220A	–	Изолирующая охлаждающая жидкость – заменена на MIL-C-87252	–	–
MIL-L-60326 (Устаревшая)	–	–	Смазка, фторуплеродная тепломерная дисперсия	–	–
MIL-PRF-63460D	MIL-L-63460C	S-758	Смазка, очищающий и защитный состав для оружия и систем вооружения	–	AeroShell Fluid 634

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка NATO	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритания	Марка AeroShell
MIL-H-81019D	MIL-H-81019C	–	Гидравлическая жидкость на бензиновой основе (очень низкие температуры)	–	–
MIL-S-81087C	MIL-S-81087B	H-536	Гидравлическая жидкость – хлорированный силикон – НЕ ДЕЙСТВУЮЩАЯ	(MIL-S-81087C) (Тип 1)	–
MIL-R-81261A	MIL-R-81261	–	Репеллент от дождя для ветрового стекла для используемых во время полета приполюсов. Спецификация отменена.	–	–
MIL-C-81309E	MIL-C-81309D MIL-C-23411A	–	Ультра тонкая водоотталкивающая пленка, заменяющая антикоррозийный состав	–	–
MIL-PRF-81322F	MIL-G-81322E MIL-G-7711A MIL-G-3545C MIL-G-25760A	–	Компонентная смазка общего назначения выдерживающая температурные перепады	–	–
NILGI Марка 2	–	G-395	NILGI Grade 2	DEF STAN 91-52	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 22CF
NILGI Марка 1	–	–	NILGI Grade 1	–	–
MIL-PRF-81329D	MIL-L-81329C	S-1737	Смазка, плёночно-ингибирующий состав для сложных условий окружающей среды	–	–
MIL-B-81744A	–	–	Подвижная смазка, создающая границы при нанесении растворов	–	–
MIL-G-81827A	MIL-G-81827	–	Компонентная смазка дисульфид молибдена, выдерживающая высокие нагрузки и большие перепады температур	–	AeroShell Grease 23C
MIL-L-81846A	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–	–
MIL-F-81912	–	–	Расходное топливо для турбинного двигателя однофазового применения (аэрокосм.) – НЕДЕЙСТВУЮЩАЯ	–	–
MIL-G-81937A	MIL-G-81937	–	Ультразвучная компонентная смазка для инструментов	–	–
MIL-P-82522C	MIL-P-82522B	–	Ракетное топливо, самолётный двигатель, ТН дицер, Класс R14	–	–
MIL-R-83055	–	–	Общая спецификация для распределяющих систем репеллента от дождя для ветрового стекла самолёта. Спецификация отменена, используйте MIL-E-87145	–	–
MIL-R-83056	–	–	Репеллент от дождя, используемый во время полёта, ветровое стекло самолёта. Спецификация отменена, используйте MIL-R81261.	–	–
MIL-DTL-83133E	MIL-T-83133D	F-34 F-37 F-35	Керосиновое топливо для авиационных турбин, тип JP-8 (температура кристаллизации – 47°C) JP-8+100 Jet A-1	DEF STAN 91-87 – DEF STAN 91-91	Shell JP-8 Shell JP-8 + 100 Shell Jet A-1 Shell Aerolet*
MIL-I-0083176A	MIL-L-83176	–	Смазка для приборных подшипников. Спецификация отменена	–	–
MIL-PRF-83261B	MIL-G-83261A	–	Компонентная смазка, самолёт, EP/противозносный	–	–
MIL-PRF-83282D	MIL-H-83282C	H-537	Пожаробезопасная гидравлическая жидкость, синтетическая углеводородная основа	(MIL-PRF-83282D)	AeroShell Fluid 31
MIL-H-83306 (Устаревшая)	–	–	Пожаробезопасная гидравлическая жидкость на основе эфира фосфата. Спецификация отменена.	–	–
MIL-PRF-83363C	MIL-G-83363B	G-396	Компонентная смазка PTFE для трансмиссии вертолёта	(MIL-G-83363B)	–
MIL-D-83411A (Устаревшая)	–	–	Дефростерная и противобледенительная жидкость для взлётно-посадочных полос и рулежных дорожек. Спецификация отменена, используйте AMS 1432.	–	–

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка NATO	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритания	Марка AeroShell
MIL-G-83414 (Устаревшая)	–	–	Компонентная смазка для пушки. Спецификация отменена	–	–
MIL-PRF-83483C	MIL-T-83483B	–	Состав, предотвращающий заклинивание резьбы, дисульфид молибдена и вазелин	–	–
MIL-C-85054B	MIL-C-85054A	–	Состав предотвращающий коррозию, водооталкивающий	–	–
MIL-DTL-85470B	MIL-I-85470A	S-1745	Антиобледенительное вещество топливной системы для топлива с высокой температурой вспышки (диэтиленгликоль, монометиловый эфир)	DEF STAN 68-252 Марка AL-41	Необходимо соблюдение особых условий
MIL-PRF-85570C	MIL-C-85570B	–	Чистящее вещество для внешней очистки самолета	–	–
MIL-PRF-85704C	MIL-C-85704B	–	Чистящее вещество для газовых каналов газотурбинного двигателя	–	–
MIL-PRF-87100A	MIL-L-87100	–	Масло для авиационного газотурбинного двигателя, на основе эфира полифенила	–	–
MIL-P-87107C	MIL-P-87107B	–	Топливо для реактивных двигателей синтетическое углеводородное, высокой плотности, Класс JP-10	–	–
MIL-C-87159A (Устаревшая)	–	–	Разбавляемый водой очищающий состав. Спецификация отменена, используйте MIL-C-87936.	–	–
MIL-DTL-87173B	MIL-P-87173A	–	Топливо для реактивного двигателя ALCM Класс PF-1	–	–
MIL-L-87177A	MIL-L-87177	–	Синтетическое водооталкивающее средство, защищающее от коррозии	–	–
MIL-PRF-87252C	MIL-C-87252B	S-1748	Охлаждающая жидкость, гидравлически устойчивая, диэлектрик	–	AeroShell Fluid 602
MIL-PRF-87257A	MIL-H-87257	H-538	Пожаробезопасная синтетическая гидравлическая жидкость, выдерживающая низкие температуры	(MIL-PRF-87257A)	AeroShell Fluid 51
MIL-C-87936A (Устаревшая)	–	–	Чистящее средство, разбавляемое водой, для внешних поверхностей самолета – заменено MIL-C-87937	–	–
MIL-PRF-87937C	MIL-C-87937B	–	Чистящее средство для аэрокосмического оборудования	–	–
DOD-G-24508A	DOD-G-24508	–	Высокоэффективная компонентная смазка для шарикоподшипников и роликовых подшипников	–	AeroShell Grease 22
DOD-PRF-24574	–	–	Смазывающая жидкость для окисляющих газовых составов низкого и высокого давления	–	–
DOD-L-25681D	MIL-L-25681C	S-1735	Смазывающее масло дисульфид молибдена на силиконовой основе	(DOD-L-25681D)	–
DOD-L-81846B	MIL-L-81846A	–	Смазывающее масло для шарикоподшипников с высокой температурой воспламенения	–	–
DOD-PRF-85336B	DOD-L-85336A	–	Всепогодная смазка (автоматическое оружие)	–	–
DOD-G-85733	–	–	Компонентная смазка, выдерживающая высокие температуры, для катапультирующих систем	–	–
DOD-L-85734	–	–	Синтетическое масло на основе эфиров для трансмиссий вертолета	–	AeroShell Turbine Oil 555
WP-216C	WP-216B	–	Смешанное масло – заменено AA-50493	–	–
O-M-232K	O-M-232J MIL-L-6880B	S-747	Метанол	BS.506:87	Необходимо соблюдение специальных условий
WP-236A	WP-236	S-743	Технический вазелин	DEF STAN 91-38 Марка PK7	–

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка NATO	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритании	Марка AeroShell
SS-G-659A	MIL-G-6711 SS-G-659	S-732	Графитная крошка – смазка	DEF STAN 96-1	–
TT-T-656C	TT-T-656B	–	Трикрезилфосфат	–	–
WG-G-671F	WG-G-671E	G-408	Графитная смазка	–	–
PD-680B (Устаревшая) Тип I Тип II	PD-680A – –	– S-752 S-753	Уайт-спирит – заменен MIL-PRF-680 Тип I – Температура воспламенения 38°C Тип II – Температура воспламенения 65°C	BS.245	–
TT-S-735A (Устаревшая)	MIL-S-3136B	–	Стандартная углеводородная жидкость – заменена на ASTM D471	–	–
TT-I-735A Марка B	TT-I-735 MIL-F-5566	S-737	Изопропиловый спирт (противообледенительная жидкость) – НЕДЕЙСТВУЮЩАЯ	BS.1595:86	AeroShell Compound 06A
O-E-760D (Устаревшая)	O-E-760C	S-738	Этиловый спирт, денатурированный спирт – заменен A-A-59282, 51693, 53880	–	–
WL-800C (Устаревшая)	WL-800B	O-190 (Устаревшая)	Масло общего назначения и защитное средство (водоустойчивое, выдерживающее низкие температуры) MIL-PRF-32033	–	AeroShell Fluid 18
WL-820C	WL-820B	O-196	Легкое масло общего назначения. Отменено, применяется WL-800	–	Shell Vitrea Oil 22*
WD-1078B	MIL-S-21568A WD-1078C	S-1714 S-1716 S-1718	Амортизаторная жидкость на силиконовой основе. Класс 10 Класс 20 Класс 50	DEF STAN 91-46	
		S-1720 S-1724 S-1726 S-1728 S-1732	Класс 100 Класс 7500 Класс 20000 Класс 100000 Класс 200000		
ASTM D770	TT-I-735A Марка B	S-737	Изопропиловый спирт	BS.1595:86	AeroShell Compound 06A*
ASTM D910	–	F-12 (Устаревшая) – F-18 (Устаревшая)	Авиационный бензин различных марок	DEF STAN 91-90	– Shell Avgas 100 Shell Avgas 100LL
ASTM D1655	–	F-35	Авиационное топливо для ПД керосиновый тип	DEF STAN 91-91	Shell Jet A-1 Shell Aerolet*
SAE AS1241	–	–	Пожаробезопасная гидравлическая жидкость на основе эфиров фосфорной кислоты для самолетов.	–	–
SAE-AMS-2518A	MIL-T-5544C	S-720	Состав на основе графитного петролатума предотвращающий заклинивание резьбы.	DEF STAN 80-80	AeroShell Compound 08
SAE-AMS-3057	–	–	Полужидкая смазка для коробки передач самолета	–	–
SAE AMS-3151	–	–	Жидкость для компаса самолета	–	–
SAE-AMS-G-4343	MIL-G-4343C	G-392	Компонентная смазка для пневматических систем	–	AeroShell Grease 43C
SAE-AMS-G-6032	MIL-G-6032D	G-363	Компонентная смазка, устойчивая к бензину и маслу	DEF STAN 91-6	AeroShell Grease S.7108
SAE AS6625	MIL-S-6625A	–	Распылительное противообледенительное оборудование для ветрового стекла самолета	–	–

Спецификация	Устаревшая спецификация	Кодировка NATO	Описание продукта и области применения	Альтернативные спецификации Великобритании	Марка AeroShell
SAE-AMS-M7866	MIL-M-7866C	S-740	Порошок дисульфида молибдена	DEF STAN 68-62	–
SAE AS8660	MIL-S-8660C	S-736	Силиконовый состав (compound)	DEF STAN 68-69	–
SAE J-1899 W65 W80	MIL-L-22851D	–	Беззольное авиационное масло для поршневого двигателя SAE Марка 30	SAE J-1899	AeroShell Oil
		O-123	SAE Марка 40		AeroShell Oil
		(Устаревшая) O-125	SAE Марка 50		AeroShell Oil W100
		(Устаревшая)	SAE Марка 50		W100 Plus
		O-128	SAE Марка 60		AeroShell Oil W120
		(Устаревшая) O-162	SAE Марка Многоцелевая		AeroShell Oil W 15W-50
SAE J-1966	MIL-L-6082E	–	Авиационное масло для поршневого двигателя SAE Марка 30		AeroShell Oil 65
		(Устаревшая) O-115	SAE Марка 40		AeroShell Oil 80
		(Устаревшая) O-117	SAE Марка 50		AeroShell Oil 100
		–	SAE Марка 60		AeroShell Oil 120
FMS-1071	–	–	Компонентная смазка для очистки пятавого шарнира крыла	–	–
BMS 3-11	–	–	Спецификация Boeing для гидравлических жидкостей на основе эфиров фосфорной кислоты	–	Skydrol 500 B4 or LD4
BMS 3-24A 16	BMS 3-24	–	Спецификация Boeing для смазки общего назначения	–	AeroShell Grease
BMS 3-32	–	–	Спецификация Boeing для специально улучшенных гидравлических жидкостей применяемых в системах посадки самолета Тип I – консервационный вариант Тип II – низкотемпературный вариант	– –	AeroShell SSF AeroShell LGF
BMS 3-33A	BMS 3-33	–	Спецификация Boeing для авиационной смазки общего назначения	–	AeroShell Grease 33
BMS 3-34	–	–	Спецификация Boeing для смазки применяющейся при герметизации подшипников на весь срок службы	–	–

КОДИРОВКА НАТО

ДИАПАЗОН ПЕРЕЧНЯ

Приводимая ниже кодировка используется для обозначения продукции, применяемой в настоящее время в странах НАТО. Перед составителями настоящего Руководства стояла задача не сделать исчерпывающий перечень всей продукции НАТО, а подготовить выборку, включающую все виды авиационного топлива, моторных масел, гидравлических жидкостей, консистентных смазок и сопутствующих продуктов.

ТОЛКОВАНИЕ ПЕРЕЧНЯ

В колонках «Британские спецификации» и «Американские спецификации» представлены официальные спецификации по кодировке НАТО. Если для одного и того же Кода НАТО представлены и британские, и американские спецификации, это означает, что данные спецификации являются официальными эквивалентами и полностью взаимозаменяемыми в соответствии с требованиями НАТО.

Если в последней колонке перечня имеется пометка “звездочкой” *, это означает, что рекомендуемый сорт масла AeroShell не обязательно соответствует всем условиям британской спецификации, но является наиболее близким продуктом Shell.

Для облегчения поиска устаревшие спецификации показаны и в колонке действующих спецификаций, и в колонке замененных спецификаций. В первом случае делается соответствующий комментарий, в частности «УСТАРЕЛА – заменена на...»

Кодировка НАТО	Описание продукта и область применения	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Обозначения совместного обслуживания	Марка AeroShell
C-608	Масло для защиты авиационных двигателей от коррозии – концентрират	MIL-C-6529C Тип I	(MIL-C-6529C Тип I)	ZX21	AeroShell Fluid 2XN
C-609	Масло для защиты от коррозии поршневого двигателя	MIL-C-6529C Тип II	–	OX-270 (Устаревшая)	AeroShell Fluid 2F
C-610	Масло для защиты от коррозии турбинного двигателя	MIL-C-6529C Тип III	–	ZX-17 (Устаревшая)	AeroShell Fluid 2T
C-612 (Устаревшая)	УСТАРЕВШАЯ	–	–	–	–
C-613	Временное защитное вещество для цилиндров авиационного двигателя	–	DEF STAN 81-205	PX-13	–
C-614	Кратковременная защита при средней температуре окружающей среды – смесь ланолина/уайт спирита	–	DEF STAN 80-217	PX-1	AeroShell Compound 02
C-615	Масла для защиты авиационных двигателей от коррозии во время хранения	–	DEF STAN 91-40	PX-27	–
C-618 (Устаревшая)	Длительная защита при средних и высоких температурах окружающей среды, заменено PX-32 или PX-28	–	–	PX-3 (Устаревшая)	–
C-620	Средство для защиты от коррозии, образует мягкую пленку при воздействии низкой температуры	MIL-PRF-16173E Марка 2	–	–	AeroShell Compound 02*
C-627 (Устаревшая)	Средство для защиты от коррозии, образует мягкую пленку при воздействии высокой температуры	MIL-C-11796C класс 3	–	–	AeroShell Compound 05*
C-628 (Устаревшая)	Средство для защиты от коррозии, образует мягкую пленку при воздействии высокой температуры	–	DEF STAN 80-85	PX-11	AeroShell Compound 05

Кодировка НАТО	Описание продукта и область применения	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Обозначения совместного обслуживания	Марка AeroShell
C-629	Для временной защиты при хранении запасных частей самолета	–	–	–	–
C-630	Растворимое масло для защиты от коррозии	MIL-C-4339D	–	–	–
C-632	Средство для защиты коррозии, образует жесткую пленку под воздействием низкой температуры	MIL-PRF-16173E Марка 1	–	–	–
C-633	Защита от коррозии, вазелин, при воздействии высокой температуры образует твердую пленку	MIL-C-11796C Класс 1	–	–	–
C-634	Предотвращает коррозию, водооталкивающая	–	DEF STAN 68-10	PX24	–
C-635	Защитное масло повышенной чистоты для гидравлического оборудования	MIL-PRF-6083F	DEF STAN 80-142	PX26	AeroShell Fluid 71
C-638	Синтетическое масло для защиты от коррозии, выдерживающее высокие температуры, для ПД	MIL-PRF-8188D	–	–	–
C-639	УСТАРЕВШАЯ	–	–	–	–
C-654	Средство для защиты от коррозии, образует мягкую пленку при воздействии высокой температуры	–	–	–	–
F-12 (Устаревшая)	Авиационный бензин – Марка 80/87	MIL-G-5572F (Устаревшая)	ASTM D910	DEF STAN 91-90	– –
F-18 (Устаревшая)	Авиационный бензин – Марка 100/130 с низким содержанием свинца	ASTM D910	DEF STAN 91-90	AVGAS 100LL	Shell Avgas 100LL
F-34	Авиационное топливо для ПД керосинового типа с ПВКЖ для топливной системы (-47°С температура замерзания)	MIL-DTL-83133E Марка JP-8	DEF STAN 91-87	AVTUR/FSII	Shell JP-8 Необходимо соблюдение особых условий
F-35	Авиационное топливо для ПД керосинового типа с ПВКЖ для топливной системы (-47°С температура замерзания)	MIL-DTL-83133E ASTM D1655	DEF STAN 91-91	AVTUR	Shell JET A-1 Shell Aerolet*
F-37	Авиационное реактивное топливо F-34 с присадкой S-1749, повышающей ТОС	MIL-DTL-83133E	–	–	Shell JP-8 +100
F-40	Авиационное реактивное топливо с ПВКЖ.	MIL-DTL-5624T Марка JP-4	DEF STAN 91-88	AVTAG/FSII	–
F-43 (Устаревшая)	Авиационное турбинное топливо с высокой температурой возгорания (-46°С температура замерзания) заменено F-44	–	DERD 2498 (Устаревшая)	AVCAT	–
F-44	Авиационное турбинное топливо с высокой температурой возгорания (-46°С температура замерзания) с ПВКЖ.	MIL-DTL-5624T Марка JP-5	DEF STAN 91-86	AVCAT/FSII	Shell JP-5 Необходимо соблюдение особых условий
F-76	Альтернативное топливо для турбинных/дизельных двигателей использующихся в определенных военно-морских вертолетах	MIL-F-16884J	DEF STAN 91-4	DIESO F-76	–
G-350 (Устаревшая)	УСТАРЕВШАЯ – заменена на G-354	–	–	–	–
G-352	УСТАРЕВШАЯ – заменена на G-354	–	–	–	–
G-353	Синтетическая авиационная смазка с дисульфидом молибдена	MIL-G-21164D	DEF STAN 91-57	XG-276	AeroShell Grease 17
G-354	Синтетическая авиационная смазка для воздушного судна и оборудования	MIL-PRF-23827C	DEF STAN 91-53	XG-287	AeroShell Grease 7 AeroShell Grease 33

Кодировка НАТО	Описание продукта и область применения	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Обозначения совместного обслуживания	Марка AeroShell
G-355	Авиационная графитная смазка	MIL-G-7187 (Устаревшая)	DEF STAN 91-54	XG-285	—
G-357 (Устаревшая)	Синтетическая компонентная смазка с графитом для тросов	—	DEF STAN 91-85	XG-273	—
G-359	Высокотемпературная авиационная смазка	MIL-G-3545C (Устаревшая)	DTD.878A (Устаревшая)	XG-277 (Устаревшая)	AeroShell Grease 5
G-361	Авиационная синтетическая смазка для применения в широком температурном диапазоне	MIL-G-25760A (Устаревшая)	DTD.5579 (Устаревшая)	XG-292 (Устаревшая)	AeroShell Grease 16
G-363	Углеводородная смазка устойчивая к задиру	SAE-AMS-G-6032	DEF STAN 91-6	XG-235	AeroShell Grease S.7108
G-366	Компонентная смазка для колеблющегося подшипника вертолета	MIL-G-25537C	DEF STAN 91-51	XG-284	AeroShell Grease 14
G-372	Высокотемпературная синтетическая смазка	MIL-G-25013E	DEF STAN 91-55 (Устаревшая)	XG-300	AeroShell Grease 15
G-382	Авиационная смазка общего назначения	MIL-G-7711A (Устаревшая)	DEF STAN 91-12	XG-271	AeroShell Grease 6
G-392	Синтетическая смазка для пневматических систем	SAE-AMS-G-4343	(SAE-AMS-G-4343)	XG-269	AeroShell Grease 43C
G-394	Компонентная смазка на силиконовой основе для пневматических систем	—	DEF STAN 91-56	XG-315	—
G-395	Многоцелевая авиационная смазка	MIL-PRF-81322F NLGI Марка 2	DEF STAN 91-52	XG-293	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 22CF
G-396	Авиационная смазка PTFE	MIL-PRF-83363C	—	—	—
G-397	Компонентная смазка, устойчивая к топливу и маслу совместима с жидким кислородом	MIL-PRF-27617F Тип I	—	—	—
G-398	Компонентная смазка совместима с жидким кислородом	MIL-PRF-27617F Тип II	—	—	—
G-399	Компонентная смазка совместима с жидким кислородом	MIL-PRF-27617F Тип III	—	—	—
G-403	Многофункциональная компонентная смазка	MIL-PRF-10924G	DEF STAN 91-27	XG-279	—
G-408	Графитная смазка	VV-G-671F Марка 1	—	—	—
G-421	Смазка, общего назначения	—	DEF STAN 91-105	XG-291	—
G-450 (Устаревшая)	Многофункциональная смазка для текущего обслуживания	MIL-PRF-24139A	DEF STAN 91-28 (Устаревшая)	XG-274 (Устаревшая)	AeroShell Grease 6
G-1350	Смазка, совместимая с жидким кислородом	MIL-PRF-27617F Тип IV	—	—	—
H-515	Гидравлическая жидкость повышенной чистоты с увеличенным сроком службы	MIL-PRF-5606H	DEF STAN 91-48 Класс Суперчистый (Superclean)	OM-15	AeroShell Fluid 41
H-520	Гидравлическая жидкость на бензиновой основе с увеличенным сроком службы	—	DEF STAN 91-48 Класс Нормальный (Normal)	OM-18	AeroShell Fluid 41* AeroShell Fluid 4 (Только европейского производства)
H-535	УСТАРЕВШАЯ	—	—	—	—

Кодировка НАТО	Описание продукта и область применения	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Обозначения совместного обслуживания	Марка AeroShell
H-536	Гидравлическая жидкость, хлорированный силикон (Тип 1)	MIL-S-81087/C	(MIL-S-81087C)	OX-50	–
H-537	Гидравлическая жидкость, пожаробезопасная, синтетическая углеводородная	MIL-PRF-83282D	(MIL-PRF-83282D)	OX-19	AeroShell Fluid 31
H-538	Гидравлическая жидкость, синтетическая углеводородная, низкотемпературная	MIL-PRF-87257A	(MIL-PRF-87257A)	OX-538	AeroShell Fluid 51
H-540	Бензиновая гидравлическая жидкость	–	–	–	–
H-544	Защитная пожаробезопасная гидравлическая жидкость, синтетическая углеводородная	MIL-PRF-46170C Тип 1	–	–	AeroShell Fluid 61
H-575	Ингибированная бензиновая гидравлическая жидкость	MIL-PRF-17672D	–	–	–
H-576	Гидравлическая жидкость общего назначения	–	DEF STAN 91-39	OM-33	–
H-578	Жидкость для механической передачи	MIL-DTL-17111C	–	–	–
H-579	Пожаробезопасная гидравлическая жидкость, водный гликоль	MIL-H-22072C	–	–	–
H-580	Пожаробезопасная гидравлическая жидкость на основе эфиров фосфорной кислоты	MIL-H-19457D	–	–	–
O-113 (Устаревшая)	Масло для поршневых двигателей BC – SAE 30	SAE J-1966 Марка SAE 30	–	OM-107 (Устаревшая)	AeroShell Oil 65
O-115 (Устаревшая)	Масло для поршневых двигателей BC – SAE 40	SAE J-1966 Марка SAE 40	SAE J-1966 Марка SAE 40	OM-170	AeroShell Oil 80
O-117 (Устаревшая)	Масло для поршневых двигателей BC – SAE 50	SAE J-1966 Марка SAE 50	SAE J-1966 Марка SAE 50	OM-270	AeroShell Oil 100
O-123 (Устаревшая)	Масло для поршневых двигателей BC – дисперсант Класс SAE 40	SAE J-1899 Марка SAE 40	SAE J-1899 Марка SAE 40	OMD-160	AeroShell Oil W80
O-125 (Устаревшая)	Масло для поршневых двигателей BC – дисперсант Класс SAE 50	SAE J-1899 Марка SAE 50	SAE J-1899 Марка SAE 50	OMD-250	AeroShell Oil W100 AeroShell Oil W100 Plus
O-128 (Устаревшая)	Масло для поршневых двигателей BC – дисперсант Класс SAE 60	SAE J-1899 Марка SAE 60	SAE J-1899 Марка SAE 60	OMD-370	AeroShell Oil W120
O-132 (Устаревшая)	Минеральное масло для авиационных турбинных двигателей – класс бензина 1005	MIL-PRF-6081D Марка 1005	–	–	–
O-133	Минеральное масло для авиационных турбинных двигателей – класс бензина 1010	MIL-PRF-6081D Марка 1010	–	OM-10 (Устаревшая)	AeroShell Turbine Oil 2
O-134	Масло общего назначения	–	DEF STAN 91-44	OM-13	AeroShell Fluid 1 (AeroShell Turbine Oil 3)
O-135	Минеральное масло для авиационных турбинных двигателей, вязкостью 3 сСт	–	DEF STAN 91-99	OM-11	AeroShell Turbine Oil 3
O-136	Минеральное масло для авиационных турбинных двигателей – EP (extreme pressure) – вязкость 9 сСт	–	DEF STAN 91-97	OEP-71	–
O-138	Минеральное масло для авиационных турбинных двигателей, вязкостью 9 сСт	–	DEF STAN 91-97	OM-71	–
O-140 (Устаревшая)	Низкотемпературное масло для приборов контроля BC	–	DTD.417B	OM-150	–
O-142	Низкотемпературное масло общего назначения	MIL-PRF-7870C	DEF STAN 91-47	OM-12	AeroShell Fluid 3
O-147	Масло для авиационных приборов	MIL-PRF-6085D	DEF STAN 91-49	OX-14	AeroShell Fluid 12

Кодировка НАТО	Описание продукта и область применения	Спецификация США	Спецификация Великобритания	Обозначения совместного обслуживания	Марка AeroShell
O-148	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для авиационных турбинных двигателей, вязкостью 3 cSt	MIL-PRF-7808L Марка 3	(MIL-PRF-7808L Марка 3)	OX-9	AeroShell Turbine Oil 308
O-149	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для авиационных турбинных двигателей, вязкостью 7,5 cSt	–	DEF STAN 91-98	OX-38	AeroShell Turbine Oil 750
O-150	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для авиационных турбинных двигателей, вязкостью 3 cSt	–	–	–	–
O-152	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для авиационных турбинных двигателей с ингибиторами коррозии вязкостью 5 cSt	MIL-PRF-23699F Марка C/I	–	–	AeroShell Turbine Oil 531
O-153	Трансмиссионное масло для высоких нагрузок – легкое	MIL-PRF-6086E Марка L	DEF STAN 91-112 Класс Легкий (light)	OEP-30	AeroShell Fluid 5L-A
O-154	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для авиационных ГПД, высокая ТОС, вязкость 5 cSt	MIL-PRF-23699F Марка HTS	–	–	AeroShell Turbine oil 560
O-155	Трансмиссионное масло для высоких нагрузок – Класс средний	MIL-PRF-6086E Марка M	DEF STAN 91-112 Класс Средний (Medium)	OEP-70	AeroShell Fluid 5M-A
O-156	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для авиационных ГПД, вязкостью 5 cSt, класс Стандартный	MIL-PRF-23699F Марка STD	DEF STAN 91-101 Марка OX-27	OX-27	AeroShell Turbine Oil 500 AeroShell Turbine Oil 529
O-157	Масло для авиационного оружия, изотемпературное	MIL-PRF-14107D	DEF STAN 91-102	OX-24	AeroShell Fluid 18*
O-158 (Устаревшая)	Масло для авиационного оружия, изотемпературное	MIL-146000C	(MIL-146000C)	XG-485 (Устаревшая)	–
O-159	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для авиационных ГПД, вязкостью 7,5 cSt	–	–	–	AeroShell Turbine Oil 750*
O-160	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для авиационных ГПД, вязкостью 5 cSt	–	DEF STAN 91-100	OX-26	AeroShell Turbine Oil 555
O-162 (Устаревшая)	Авиационное масло для поршневых двигателей, беззольное с диспергирующими присадками SAE 15W-50	SAE J-1899 SAE Многоцелевая (Multigrade)	–	OMD-162	AeroShell Oil W 15W-50
O-163	Синтетическое масло для ГПД военного применения	MIL-PRF-7808L Класс 4	–	–	–
O-184 (Устаревшая)	УСТАРЕВШАЯ – заменена на O-226	–	–	–	–
O-186	Смазка привода для использования в условиях очень низкой температуры	MIL-L2 105D Класс 75	DEF STAN 91-59	OEP-38	–
O-190 (Устаревшая)	Масло общего применения и консервационное, водоотталкивающее, низкотемпературное	MIL-PRF-32033	DEF STAN 91-79 (Устаревшая)	OX-18 (Устаревшая)	AeroShell Fluid 18
O-192	Масло консервирующее – среднее	MIL-PRF-3150D	–	–	–
O-196 (Устаревшая)	Легкое масло общего назначения	WL-820C (Отменена)	–	–	–
O-218 (Устаревшая)	Масло, коллоидный графит	–	DEF STAN 91-30 (Отменена)	OX-320 (Отменена)	–
S-712 (Устаревшая)	Авиационная компасная жидкость (минеральная)	MIL-L5020C	–	OM-1	–
S-716	Антиадгезионный состав (не содержит свинец)	TTS-1732 (Отменена)	–	–	–

Кодировка НАТО	Описание продукта и область применения	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Обозначения совместного обслуживания	Марка AeroShell
S-717	Антиадерный состав для кислородных систем самолета	MIL-T-5542E (Отменена)	–	ZX-32 (Устаревшая)	–
S-718	Водный коллоидальный графит для резьбы кислородных цилиндров низкого давления	–	DTD.900/4042A	ZX-24	–
S-720	Авиационная смазка для свечей зажигания и иных резьбовых соединений	SAE-AMS-2518A	DEF STAN 80-80	ZX-13	AeroShell Compound 08
S-722	Противоадерный состав с дисульфидом молибдена для тяжело нагруженных поверхностей	–	DEF STAN 80-81	ZX-38	AeroShell Grease S.4768
S-725	УСТАРЕВШАЯ – заменена на S-716	–	–	–	–
S-732	Графитная смазка	SS-G-659A	DEF STAN 96-1	ZX-20 (Устаревшая)	–
S-736	Изолирующий состав для применения в соединениях, где возможно воспламенение	SAE AS8660	DEF STAN 68-69	XG-250	–
S-737	Изопропиловый спирт (противообледенительная жидкость)	TI-I-735A Класс B	BS.1595.86	AL-11	AeroShell Compound 06A
S-738	Денатурированный этиловый спирт (дефростерная жидкость) для ветрового стекла и карбюратора самолета	O-E-760D Тип III	–	–	–
S-740	Порошок дисульфида молибдена	SAE-AMS-M-7866	DEF STAN 68-62	ZX-35	–
S-742	Противообледенительная и дефростерная жидкость	MIL-A-8243D Тип II	–	–	–
S-743	Технический вазелин	W-P-236A	DEF STAN 91-38 Класс	PX-7	–
S-745	Противообледенительная/дефростерная жидкость	–	DTD.406B	AL-5	AeroShell Compound 07
S-746	Ниграт изопропила	–	DEF STAN 91-89	AVPIN	–
S-747	Метанол для использования в водных растворах метанола и растворах антифриза	O-M-232K Марка A	–	BS.506:87	AL-14 Необходимо соблюдение особых условий
S-748 (Устаревшая)	ПВКЖ (этилен гликоль, эфир монометила)	MIL-DTL-27686G	DERD 2451 Класс AL-31 (Устаревшая)	AL-31 (Устаревшая)	–
S-749	Смазка, образует пленку при взаимодействии с воздухом	MIL-L23398D	(MIL-L23398D)	ZX-55	–
S-752	Уайт спирт, температура возгорания 380С	MIL-PRF-680 Тип I	BS.245.76 Тип I	Уайт Спирит	–
S-753	Уайт спирт, высокая температура возгорания	MIL-PRF-680 Тип II	–	–	–
S-756	Трансформаторное масло	–	BS.148.84	OM-16	–
S-757	Ингибированный этандиол	–	DEF STAN 68-127	AL-39	–
S-758	Смазка, очищающее и защищающее средство для оружия	MIL-PRF-63460D	–	–	AeroShell Fluid 634
S-761	Многофункциональная синтетическая смазка для оружия	–	–	–	–
S-1712	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 3	–	DEF STAN 91-46	ZX-41	–
S-1714	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 10	W-D-1078B	DEF STAN 91-46	ZX-42	–
S-1716	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 20	W-D-1078B	DEF STAN 91-46	ZX-43	–
S-1718	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 50	W-D-1078B	DEF STAN 91-46	ZX-44	–
S-1720	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 100	W-D-1078B	DEF STAN 91-46	ZX-45	–
S-1722 (Устаревшая)	УСТАРЕПА (Амортизаторная жидкость, этан силикон)	–	–	–	–

Кодировка НАТО	Описание продукта и область применения	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Обозначения совместного обслуживания	Марка AeroShell
S-1724	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 7500	W-D-1078B	DEF STAN 91-46	ZX-48	–
S-1726	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 20000	W-D-1078B	DEF STAN 91-46	ZX-50	–
S-1728	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 100000	–	VVD-1078B	DEF STAN 91-46	ZX-52 –
S-1730 (Устаревшая)	УСТАРЕВШАЯ (Амортизаторная жидкость, этан силикон)	–	–	–	–
S-1732	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 200000	W-D-1078B	DEF STAN 91-46	ZX-53 (Устаревшая)	–
S-1734 (Устаревшая)	УСТАРЕВШАЯ (Амортизаторная жидкость, этан силикон)	–	–	–	–
S-1735	Смазка дисульфида молибдена, силиконовая основа	DOD-L25681D	(DOD-L25681D)	OX-70	–
S-1737	Смазывающий плёночно-ингибирующий состав, который может применяться при неблагоприятных условиях окружающей среды	MIL-PRF-81329D	–	–	–
S-1738	Смазывающий плёночно-ингибирующий состав, при воздействии высокой температуры	MIL-PRF-46010F Тип 1	–	ZX-34	–
S-1739	Деминерализованная вода	–	DEF STAN 68-253	WTA	Необходимо соблюдение особых условий
S-1740 (Устаревшая)	УСТАРЕВШАЯ	–	–	–	–
S-1744	Жидкость увеличения тяги для авиационных турбинных двигателей (Метанол/Вода 44/56 класс)	–	DEF STAN 68-253	AL-28	Shell Methanol Mixture 45/55/0
S-1745	Ингибитор обледенения топливной системы с высокой температурой воспламенения для авиационного турбинного топлива для (диэтилен гликоль, эфир монометила)	MIL-DTL-85470B	DEF STAN 68-252 Класс AL-41	AL-41	–
S-1746	Противообледенительная/ дефростная жидкость	–	DTD-900/4907	AL-34	–
S-1747	Ингибитор коррозии/смазывающая присадка для топлива	MIL-PRF-25017F	DEF STAN 68-251	AL-61	–
S-1748	Охлаждающая жидкость, гидролитически стабильная, диэлектрик	MIL-PRF-87252C	–	–	AeroShell Fluid 602
S-1749	Присадка, улучшающая термическую стабильность топлива	MIL-DTL-83133E	–	–	AeroShell Performance Additive 101

ОБОЗНАЧЕНИЯ СОВМЕСТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

ДИАПАЗОН ПЕРЕЧНЯ

Данный перечень включает в себя Обозначения совместного обслуживания Великобритании, охватывающие авиационные топлива, моторные масла, гидравлические жидкости, консистентные смазки и сопутствующие продукты.

ТОЛКОВАНИЕ ПЕРЕЧНЯ

Обозначения общего обслуживания распределены по сортам, которые соответствуют спецификациям Великобритании (или тем американским спецификациям, которые были приняты в Великобритании) и поставляются Вооруженным Силам Великобритании. Тем не менее, в некоторых случаях Министерство обороны Великобритании использует спецификации США, и для полноты картины они также были включены сюда.

Если в последней колонке перечня имеется пометка «звездочкой» *, это означает, что рекомендуемый сорт масла AeroShell не обязательно соответствует всем условиям спецификации Великобритании, но является наиболее близким продуктом Shell.

Для облегчения поиска устаревшие спецификации показаны и в колонке действующих спецификаций, и в колонке замененных спецификаций. В первом случае делается соответствующий комментарий, в частности «УСТАРЕПА – заменена на...»

Обозначение совместного обслуживания	Спецификация Великобритании	Код НАТО	Описание продукта и применение	Марка AeroShell
DIESO F-76	DEF STAN 91-4	F-76	Альтернативное топливо для турбинного/дизельного двигателя, используемое в определенных военно-морских вертолетах	-
73 AVGAS	-	-	УСТАРЕВШАЯ	-
80 NL AVGAS	-	-	УСТАРЕВШАЯ	-
91/96 AVGAS	-	-	УСТАРЕВШАЯ	-
AVGAS 80	DEF STAN 91-90	F-12 (Устаревшая)	Авиационный бензин, марка 80	-
AVGAS 100	DEF STAN 91-90	-	Авиационный бензин, марка 100/130	Shell Avgas 100
AVGAS 100LL	DEF STAN 91-90	F-18 (Устаревшая)	Авиационный бензин, марка 100/130 (с низким содержанием свинца)	Shell Avgas 100LL
AV TAG/FSII	DEF STAN 91-88	F-40	Топливо с широкой фракцией, с ингибитором обледенения топливной системы	-
AVTUR/FSII	DEF STAN 91-87	F-34	Топливо керосинового типа (температура замерзания -47°C) с ингибиторами обледенения топливной системы	Shell JP-8 необходимо соблюдение специальных условий
AVCAT (Устаревшая)	DERD 2498 (Устаревшая)	F-43 (Устаревшая)	Керосиновое топливо с высокой температурой воспламенения (-46°C температура замерзания). Заменена AVCAT/FSII	-
AVCAT/FSII	DEF STAN 91-86	F-44	Керосиновое топливо с высокой температурой воспламенения (-46°C температура замерзания) с ингибитором обледенения топливной системы	Shell JP-5 Необходимо соблюдение специальных условий
AVPIN	DEF STAN 91-89	S-746	Топливо стартера турбинного двигателя (нитрат изопропила)	-
AVTUR	DEF STAN 91-91	F-35	Авиационное турбинное топливо – керосинового типа (-47°C температура замерзания)	Shell Jet A-1 Shell AeroJet*

Обозначение совместного обслуживания	Спецификация Великобритании	Код НАТО	Описание продукта и применение	Марка AeroShell
WTA	DEF STAN 622/53	S-1739	Очищенная вода для увеличения тяги	–
Уайт-спирит	BS.245:76 Тип 1	S-752	Уайт-спирит	Shell White Spirit
AL-3 (Устаревшая)	–	–	Ингибированный охладитель авиационного двигателя и жидкий антифриз общего применения	–
AL-5	DTD.406B	S-745	Противообледенительная жидкость	AeroShell Compound 07
AL-7	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
AL-8	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на AL-11	–
AL-9	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на AL-14	–
AL-11	BS.1595.86	S-737	Противообледенительная жидкость изопропилового спирта	AeroShell Compound 06A
AL-14	BS.506:87	S-747	Метанол	Необходимо соблюдение специальных условий
AL-20	DEF STAN 68:108	–	Этандиол (применяемый в DTD.406B)	–
AL-24 (Устаревшая)	DEF STAN 68:253	–	Метанол/водный раствор для определенных авиационных поршневых двигателей	–
AL-26	DEF STAN 68:61	–	Охлаждающая жидкость – ингибированная	–
AL-28	DEF STAN 68:253	S-1744	43,8% vol. Метанол/56,2% vol. Водный раствор	Shell Methanol Mixture 45/55/0
AL-29	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
AL-31 (Устаревшая)	DERD 2451 (Устаревшая)	S-748 (Устаревшая)	Ингибитор обледенения топливной системы (этиленгликоль, эфир монометила). Заменено AL-41	–
AL-32	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
AL-33	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
AL-34	DTD.900/4907	S-1746	Для предотвращения замерзания и обледенения самолета, находящегося на стоянке	–
AL-36	DTD.900/4939A	–	Моющая жидкость для ветрового стекла для определенных самолетов	–
AL-38 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на AL-48	–
AL-39	DEF STAN 68:127	S-757	Антифриз, ингибированный этандиол	–
AL-40	DEF STAN 68:129	–	Метанол/водный раствор для выработки водорода	–
AL-41	DEF STAN 68:252	S-1745	Ингибитор обледенения топливной системы с высокой температурой воспламенения (диэтилен гликоль, эфир монометила)	–
AL-48	DEF STAN 68:150	–	Раствор AL-41 и AL-61	–
AL-61	DEF STAN 68:251	S-1747	Ингибитор коррозии/ присадка для топлива	–
OEP-30	DEF STAN 91:112 марка L	O-153	EP смазка шасси, маловязкая	AeroShell Fluid 5L-A
OEP-38	DEF STAN 91:59	O-186	Смазка шасси, предназначенная для очень низкой температуры	–
OEP-70	DEF STAN 91:112 марка M	O-155	EP смазка шасси, средней вязкости	AeroShell Fluid 5M-A
OEP-71	DEF STAN 91:97	O-136	Авиационное минеральное масло вязкостью 2 cSt	Необходимо соблюдение специальных условий
OEP-215	DTD.900/4981A	–	Масло для коробки передач вертолета для определенных вертолетов Westland	AeroShell Fluid S.8350
OF-4 (Устаревшая)	DTD.900/4081A (Устаревшая)	–	Специализированная авиационная гидравлическая жидкость (на основе касторового масла). Спецификация отменена, заменена на OX-87.	–

Обозначение совместного обслуживания	Спецификация Великобритании	Код НАТО	Описание продукта и применение	Марка AeroShell
OM-1	(MIL-L5020C)	S-712 (Устаревшая)	Жидкость для авиационного компрессора, в Великобритании одобрены спецификации США	–
OM-3	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
OM-10 (Устаревшая)	–	O-133	Минеральное масло для турбинных двигателей вязкостью 2 сСт	AeroShell Turbine Oil 2*
OM-11	DEF STAN 91-99	O-135	Минеральное авиационное масло для турбинных двигателей, вязкостью 3 сСт	AeroShell Turbine Oil 3
OM-12	DEF STAN 91-47	O-142	Масло общего применения, выдерживающее низкие температуры	AeroShell Fluid 3
OM-13	DEF STAN 91-44	O-134	Легкое масло	AeroShell Fluid 1 (AeroShell Turbine Oil 3)
OM-15	DEF STAN 91-48 марка Суперчистый (Superclean)	H-515	Минеральная гидравлическая жидкость, выдерживающая очень низкие температуры, с улучшенными показателями очистки и работы	AeroShell Fluid 41 (European production only, U.S. production is equivalent)
OM-16	BS.148:84	S-756	Масло для применения в электрике	Shell Diala Oil B*
OM-18	DEF STAN 91-48 марка Нормальный (Normal)	H-520	Гидравлическая жидкость на бензиновой основе с улучшенными показателями работы	AeroShell Fluid 41* AeroShell Fluid 4 (European production only)
OM-21 (Устаревшая)	BS.4475:75	–	Промывочное масло. Спецификация сейчас УСТАРЕПА	–
OM-22	BS.148:84	–	Трансформаторное масло для авиационного электрического оборудования (температура застывания -45°C максимум)	Shell Diala Oil B* или D*
OM-33	DEF STAN 91-39	H-576	Гидравлическое масло общего назначения	–
OM-71	DEF STAN 91-97	O-138	Минеральное масло для различных сфер применения.	–
OM-107 (Устаревшая)	–	O-113 (Устаревшая)	Авиационное масло для поршневых двигателей. Марка SAE 30	AeroShell Oil 65
OM-150	DTD.417B (DEF STAN 91-114 в стадии подготовки)	O-140 (Устаревшая)	Масло для систем управления ВС	–
OM-170	SAE J-1966 марка SAE 40	O-115 (Устаревшая)	Авиационное масло для поршневых двигателей. Марка SAE 40	AeroShell Oil 80
OM-270	SAE J-1966 марка SAE 50	O-117 (Устаревшая)	Авиационное масло для поршневых двигателей. Марка SAE 50.	AeroShell Oil 100
OM-370 (Устаревшая)	SAE J-1966 марка SAE 60	–	Авиационное масло для поршневых двигателей. Марка SAE 60.	AeroShell Oil 120
OMD-160	SAE J-1899 марка SAE 40	O-123 (Устаревшая)	Авиационное масло для поршневых двигателей – беззольный дисперсант. Марка SAE 40.	AeroShell Oil W80
OMD-162	SAE J-1899 марка Многоцелевая	O-162 (Устаревшая)	Авиационное масло для поршневых двигателей – беззольный дисперсант. SAE 15W-50.	AeroShell Oil W15W-50
OMD-250	SAE J-1899 марка SAE 50	O-125 (Устаревшая)	Авиационное масло для поршневых двигателей – беззольный дисперсант. Марка SAE 50.	AeroShell Oil W100 AeroShell Oil W100 Plus
OMD-270 (Устаревшая)	DERD.2472B/2	O-127 (Устаревшая)	УСТАРЕВШАЯ – Авиационное масло для поршневых двигателей.	–
OMD-370	SAE J-1899 марка SAE 60	O-128 (Устаревшая)	Авиационное масло для поршневых двигателей – беззольный дисперсант. Марка SAE 60.	AeroShell Oil W120
OX7	DEF STAN 91-94	–	Синтетическое масло для турбинных двигателей, вязкостью 3 сСт.	AeroShell Turbine Oil 390

Обозначение совместного обслуживания	Спецификация Великобритании	Код НАТО	Описание продукта и применение	Марка AeroShell
OX-9	(MIL-PRF-7808L марка 3)	O-148	Синтетическое масло для турбинных двигателей, вязкостью 3 cSt	AeroShell Turbine Oil 308
OX-14	DEF STAN 91-49	O-147	Синтетическое масло с присадками – масло для оборудования ВС с низкой летучестью	AeroShell Fluid 12*
OX-15	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX26	–
OX-16	DTD.900/4386A	–	Силиконовая амортизаторная жидкость	–
OX-18 (Устаревшая)	DEF STAN 91-79 (Устаревшая)	O-190 (Устаревшая)	Масло общего применения и в качестве консервирующего, водоотталкивающие свойства, выдерживает низкие температуры	AeroShell Fluid 18
OX-19	(MIL-H83282D)	H-537	Онестойкая синтетическая углеводородная гидравлическая жидкость. В Великобритании одобрена спецификация США MIL-PRF-83282D	AeroShell Fluid 31
OX-20	DTD.900/4881D	–	Гидравлическая жидкость на основе эфира фосфорной кислоты	–
OX-22	DEF STAN 91-93	O-291	Синтетическое турбинное масло для морских двигателей с газовыми турбинами	–
OX-23	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на OX-27	–
OX-24	DEF STAN 91-102	O-157	Масло для авиационного вооружения, выдерживающее низкие температуры	AeroShell Fluid 18*
OX-26	DEF STAN 91-100	O-160	Синтетическое масло для турбинных двигателей, вязкостью 5 cSt	AeroShell Turbine Oil 555
OX-27	DEF STAN 91-101 марка OX-27	O-156	Синтетическое масло для турбинных двигателей, вязкостью 5 cSt	AeroShell Turbine Oil 500 AeroShell Turbine Oil 560* AeroShell Turbine Oil 529*
OX-28	DEF STAN 91-101 марка OX-28	–	Синтетическое масло для определенных турбинных двигателей, вязкостью 5 cSt	–
OX-30	DEF STAN 91-35	–	Эмульгирующая бензиновая гидравлическая жидкость для использования в определенном радарном оборудовании	–
OX-38	DEF STAN 91-98	O-149	Синтетическое масло для турбинных двигателей, вязкостью 7.5 cSt	AeroShell Turbine Oil 750
OX-50	(MIL-S-81087C)	H-536	В Великобритании одобрена спецификация США MIL-S-81087C	–
OX-70	(DOD-L25681D)	S-1735	масло дисульфида молибдена на силиконовой основе, В Великобритании одобрена спецификация DOD-L25681D	–
OX-87	DTD.900/6103A	–	Гидравлическая жидкость для определенных самолетов.	–
OX-125	DEF STAN 91-69 (Provisional)	–	Смазка для трансмиссии вертолета (9 cSt)	–
OX-165	DEF STAN 91-71	–	Синтетическое масло для шасси	–
OX-270 (Устаревшая)	–	C-609	Масло, защищающее от коррозии. Соответствует техническим характеристикам США MIL-C-6529C Тип II.	AeroShell Fluid 2F
OX-275 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX27	–
OX-320 (Устаревшая)	DEF STAN 91-30	O-218 (Устаревшая)	ОТМЕНЕНО – масло, коллоидальный графит.	–
OX-538	(MIL-PRF-87257A)	H-538	Синтетическая углеводородная гидравлическая жидкость, выдерживающая низкие температуры.	AeroShell Fluid 51
PX-1	DEF STAN 80-217	C-614	Панопин/уайт спирт, защита от коррозии.	AeroShell Compound 02
PX-2 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX-31	–
PX-3 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX-32 или PX-28	–
PX-4	DEF STAN 80-34	–	Состав, предотвращающий коррозию	
PX-6	DEF STAN 91-38 марка PX-6	–	Жесткий липкий вазелин. В основном используется как ингридиент PX-11.	–

Обозначение совместного обслуживания	Спецификация Великобритании	Код НАТО	Описание продукта и применение	Марка AeroShell
PX-7	DEF STAN 91-38 марка PX7	S-743	Минеральный вазелин.	–
PX-9 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX-28	–
PX-10 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX-24	–
PX-11	DEF STAN 80-85	C-628	Долгосрочная минеральная гелиевая/восковая защита. Comround 05	AeroShell (Устаревшая)
PX-12 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-250 для определенных видов применения	–
PX-13	DEF STAN 81-205	C-613	Утолщенная восковая защита двигателя.	–
PX-14 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX-4	–
PX-15	DEF STAN 80-145	–	Средство, предотвращающее коррозию.	–
PX-19	DEF STAN 91-78	–	Временная защита, мягкая пленка.	–
PX-24	DEF STAN 68-10	C-634	Водовытесняющая и защитная жидкость. Также заменяет PX-10 и PX-29.	–
PX-25 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
PX-26	DEF STAN 80-142	C-635	Консервирующая минеральная гидравлическая жидкость.	AeroShell Fluid 71 *
PX-27	DEF STAN 91-40	C-615	Консервирующее масло для хранения поршневых двигателей.	–
PX-28	DEF STAN 80-143	–	Консервирующее вещество для внутренних поверхностей ВС.	–
PX-29 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX-24	–
PX-30 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
PX-31	DEF STAN 80-186	–	Состав, предотвращающий коррозию.	–
PX-32	DEF STAN 80-83	–	Состав, предотвращающий коррозию деталей ВС	–
PX-36	DEF STAN 91-103	–	Вещество, предотвращающее коррозию, очищающее оружие, смазывающее.	–
XG-235	DEF STAN 91-6	G-363	Компонентная смазка, устойчивая к топливу и маслу.	AeroShell Grease S.7108
XG-250	DEF STAN 68-69	S-736	Состав для использования в узлах, где возможно воспламенение.	–
XG-261	–	–	Силиконовая смазка	–
XG-265 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-293	–
XG-269	SAE-AMS-G-4343	G-392	Синтетическая компонентная смазка для пневматических систем. В Великобритании одобрено SAE-AMS-G-4343.	AeroShell Grease 43C
XG-271	DEF STAN 91-12	G-382	Авиационная компонентная смазка общего применения.	AeroShell Grease 6
XG-273	DEF STAN 91-85	G-357 (Устаревшая)	Смазка боуденовских тросов.	–
XG-274 (Устаревшая)	DEF STAN 91-28 (Устаревшая)	G-450 (Устаревшая)	Многоцелевая компонентная смазка для планового обслуживания	AeroShell Grease 6 *
XG-275 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-287	–
XG-276	DEF STAN 91-57	G-353	Синтетическая компонентная смазка, содержащая дисульфид молибдена	–

Обозначение совместного обслуживания	Спецификация Великобритании	Код НАТО	Описание продукта и применение	Марка AeroShell
XG-277 (Устаревшая)	DTD.878A (Устаревшая)	G-359	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-293. AeroShell Grease 5 соответствует устаревшим спецификациям Великобритании.	AeroShell Grease 5
XG-278 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-287	–
XG-279	DEF STAN 91-27	G-403	Многоцелевая смазка	–
XG-284	DEF STAN 91-51	G-366	Авиационная компонентная смазка, защищающая от износа. И компонентная смазка общего применения для вертолетов	AeroShell Grease 14
XG-285	DEF STAN 91-54	G-355	Компонентная смазка с графитом для общего авиационного применения	–
XG-287	DEF STAN 91-53	G-354	Синтетическая компонентная смазка, выдерживающая нагрузки, для авиационных приводов.	–
XG-291	DEF STAN 91-105	G-421	Смазка, общее применение	–
XG-292 (Устаревшая)	DTD.5579 (Устаревшая)	G-361	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-293. AeroShell Grease 16 соответствует устаревшей спецификации Великобритании	AeroShell Grease 16
XG-293	DEF STAN 91-52	G-395	Синтетическая смазка общего применения, выдерживающая разницу температур.	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 22CF*
XG-294	DEF STAN 91-106	–	Многоцелевая смазка, выдерживающая повышенную температуру.	–
XG-295 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-287	–
XG-300	DEF STAN 91-55 (Устаревшая)	G-372	Смазка для шарикоподшипников и роликовых подшипников, выдерживающая очень высокую температуру. В Великобритании одобрен MIL-G-25013E	AeroShell Grease 15
XG-305	DEF STAN 91-64 (Устаревшая)	–	Смазка с добавлением дисульфида молибдена.	–
XG-315	DEF STAN 91-56	G-394	Силиконовая смазка для снижения трения металлических поверхностей	–
XG-329 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-293	–
XG-344	DTD.900/4872A	–	Смазка для определенных стартеров турбинных двигателей.	–
XG-350 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-271	–
XG-410 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-235	–
XG-480 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
XG-485 (Устаревшая)	(MIL-L46000C)	O-158 (Устаревшая)	Смазка для автоматического оружия, выдерживающая низкие температуры. В Великобритании одобрены технические характеристики США MIL-L46000C.	–
ZX-13	DEF STAN 80-80	S-720	Графитный состав (компаунд) противозадирный	AeroShell Compound 08
ZX-14 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на XG-235	–
ZX-17 (Устаревшая)	–	C-610	Предотвращающее коррозию масло для авиационных газовых турбин.	AeroShell Fluid 2T
ZX-20 (Устаревшая)	DEF STAN 96-1 (Устаревшая)	S-732	Графитный порошок – компонентная смазка.	–
ZX-21 (Устаревшая)	(MIL-C-6529C тип I)	C-608	Ингибированное масло для защиты двигателя. В Великобритании одобрена спецификация США.	AeroShell Fluid 2XN
ZX-24	DTD.900/4042A	S-718	Собственная марка водного коллоидального графита.	–

Обозначение совместного обслуживания	Спецификация Великобритании	Код НАТО	Описание продукта и применение	Марка AeroShell
ZX28 G & P (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
ZX29 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ – заменена на PX24	–
ZX30	DTD 900/4639	–	Сухой смазывающий слой для определенных металлических деталей.	–
ZX31 (Устаревшая)	–	–	УСТАРЕВШАЯ	–
ZX32 (Устаревшая)	–	S-717	Состав, предотвращающий заклинивание резьбы кислородных систем. Соответствует спецификации США MIL-T-5542E.	–
ZX33 (Устаревшая)	DEF STAN 68-7	–	ОТМЕНЕНА. Очищающий и смазывающий состав.	–
ZX34	SAE AS5272 тип 1	S-1738	Связующая сухая смазывающая пленка.	–
ZX35	DEF STAN 68-62	S-740	Порошок дисульфида молибдена.	–
ZX36	DTD 900/4877A	–	Смазка для фитингов электрических проводов ВС.	–
ZX38	DEF STAN 80-81	S-722	Антиадирный состав с дисульфид молибденом	AeroShell Grease S-4768
ZX41	DEF STAN 91-46	S-1712	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 3	–
ZX42	DEF STAN 91-46	S-1714	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 10	–
ZX43	DEF STAN 91-46	S-1716	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 20	–
ZX44	DEF STAN 91-46	S-1718	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 50	–
ZX45	DEF STAN 91-46	S-1720	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 100	–
ZX46	DEF STAN 91-46	–	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 500	–
ZX47	DEF STAN 91-46	–	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 1000	–
ZX48	DEF STAN 91-46	S-1724	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 7500	–
ZX49	DEF STAN 91-46	–	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 12500	–
ZX50	DEF STAN 91-46	S-1726	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 20000	–
ZX51	DEF STAN 91-46	–	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 60000	–
ZX52	DEF STAN 91-46	S-1728	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 100000	–
ZX53 (Устаревшая)	DEF STAN 91-46	S-1732	Амортизаторная жидкость, этан силикон, Класс 200000	–
ZX55	(MIL-L23398D)	S-749	Смазка, плёчно-ингибирующий состав естественной сушки, ингибирующий коррозию. В Великобритании одобрена спецификация США.	–

ФРАНЦУЗСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

ДИАПАЗОН ПЕРЕЧНЯ

Данный перечень охватывает французские авиационные спецификации авиационного топлива, смазочных материалов и сопутствующих продуктов. Далее в данном руководстве можно найти эквивалентные британские и американские спецификации.

Французские спецификации преобразованы из Норм АИР (ранее издаваемые Генеральной делегацией по вооружению) в спецификации DCSEA (издаваемые Службой по военным топливам). Начиная с 1997, за издание данных спецификаций отвечает организация SEA.

Нормы АИР были исключены как неподходящие для новых моделей. Тем не менее, если заменяющих спецификаций не существует, их можно использовать.

В соответствии с политикой SEA, для того, чтобы продукция соответствовала французской спецификации – Норме АИР или DCSEA – уже необязательно, чтобы она была произведена во Франции.

Французские спецификации	Код НАТО	Описание продукта и область применения	Марка AeroShell
AIR 1501 (недействующая)	C-614	Средство, защищающее от коррозии.	AeroShell Compound 02
AIR 1502	C-629	Средство, защищающее от коррозии.	—
AIR 1503/B Тип A	C-615	Масло для хранения поршневых двигателей.	—
AIR 1503/B Тип B Концентрированное (недействующая)	C-608	Масло для хранения поршневых двигателей.	AeroShell Fluid 2XN
AIR 1503/B Тип B (недействующая)	C-609	Масло для хранения поршневых двигателей.	AeroShell Fluid 2F
AIR 1504/B	C-610	Состав, предотвращающий коррозию ГД.	AeroShell Fluid 2T
AIR 1506/B (устаревшая)	C-635	Защитная минеральная гидравлическая жидкость улучшенной очистки — заменена на DCSEA 535/A	AeroShell Fluid 71
AIR 3401/1 Марка 80/87 (устаревшая)	F-12 (устаревшая)	Авиационный бензин — марка 80/87	—
AIR 3401/1 Марка 100/130 (устаревшая)	F-18	Авиационный бензин — марка 100/130 с низким содержанием свинца— заменена на DCSEA 118/A	Shell AVGAS 100LL
AIR 3401/1 Марка 115/145 (устаревшая)	F-22 (устаревшая)	авиационный бензин — марка 115/145	—
AIR 3404/C Марка F-43 (устаревшая)	F-43 (устаревшая)	Авиационное реактивное топливо с высокой температурой воспламенения, заменено DCSEA 144/A	—
AIR 3404/C Марка F-44 (устаревшая)	F-44	Авиационное реактивное топливо с высокой температурой воспламенения, с ПВКЖ: заменено DCSEA 144/A	Shell JP-5 Необходимо соблюдение особых условий

Французские спецификации	Код NATO	Описание продукта и область применения	Марка AeroShell
AIR 3405/D Марка F-34 (устаревшая)	F-34	Авиационное реактивное топливо керосинового типа, с ПВКЖ – заменено DCSEA 134/A	Shell JPВ Необходимо соблюдение особых условий
AIR 3405/D Марка F-35 (устаревшая)	F-35	Авиационное реактивное топливо керосинового типа – заменено на DCSEA 134/A	Shell Jet A-1 Shell AeroJet*
AIR 3407/B (недействующая)	–	Авиационное турбинное топливо – широкая фракция с ПВКЖ.	–
AIR 3511/A	O-147	Авиационное масло для оборудования и общего применения с низкой летучестью.	AeroShell Fluid 12
AIR 3512/A	O-138	Минеральное масло для ПД	–
AIR 3513	–	АИР 3513 и АИР 3514 очень специализированы. Французские спецификации необходимы для ограниченного количества вида применений. АИР 3513 определяется как синтетическое масло вязкостью 3 сСт и включено в Код NATO O-148. К 1970 году АИР 3513 была заменена на АИР 3514. Различные синтетические турбинные масла AeroShell одобрены для большинства двигателей, для которых рекомендуется АИР 3514.	–
AIR 3514	O-150		
AIR 3515/B	O-135	Минеральное масло для ПД вязкостью 3 сСт	AeroShell Turbine Oil 3
AIR 3516/B	O-133	Минеральное масло для ПД вязкостью 2 сСт	AeroShell Turbine Oil 2
AIR 3517/B	O-159	Минеральное масло для ПД вязкостью 7,5 сСт	AeroShell Turbine Oil 750
AIR 3520/B Марка H-515 (устаревшая)	H-515	Минеральная гидравлическая жидкость улучшенной чистоты – заменена на DCSEA 415/A	AeroShell Fluid 41
AIR 3520/B Марка H-520 (устаревшая)	H-520	Минеральная гидравлическая жидкость – заменена на DCSEA 415/A	AeroShell Fluid 41 AeroShell Fluid 4
AIR 3525/B (устаревшая)	O-155	Масло для редукторов, выдерживающее очень высокое – давление – заменено на DCSEA 255/A	AeroShell Fluid 5M-A
AIR 3560/D Марка SAE 30 (недействующая)	O-113 (устаревшая)	Масло для поршневых двигателей	AeroShell Oil 65
AIR 3560/D Марка SAE 40 (недействующая)	O-115 (устаревшая)	Масло для поршневых двигателей	AeroShell Oil 80
AIR 3560/D Марка SAE 50 (недействующая)	O-117 (устаревшая)	Масло для поршневых двигателей	AeroShell Oil 100
AIR 3565/A	S-743	Защитное средство, мягкая пленка.	–
AIR 3570 Марка SAE 40 (недействующая)	O-123 (устаревшая)	Беззольное масло для поршневого двигателя	AeroShell Oil W80
AIR 3570 Марка SAE 50 (недействующая)	O-125 (устаревшая)	Беззольное масло для поршневых двигателей	AeroShell Oil W100 AeroShell W100 Plus*
AIR 3570 Марка SAE 60 (недействующая)	O-128 (устаревшая)	Беззольное масло для поршневых двигателей	AeroShell Oil W120
AIR 3634	C-634	Антикоррозионный, водовытесняющий состав	–
AIR 3651/A (Метанол)	S-747	Метанол для использования в растворах метанола/воды.	Необходимо соблюдение особых условий
AIR 3651/A (Вода) (недействующая)	S-1739	Деминерализованная вода.	Необходимо соблюдение особых условий
AIR 3651/A (60/40) (недействующая)	S-1741 (устаревшая)	Метанол/водный раствор.	–
AIR 3651/A (50/50) (недействующая)	S-1742 (устаревшая)	Метанол/водный раствор.	–
AIR 3651/A (44/56)	S-1744	Метанол/водный раствор.	Shell Methanol Mixture 45/55/0

Французские спецификации	Код НАТО	Описание продукта и область применения	Марка AeroShell
AIR 3652/B, марка S-748 (устаревшая)	S-748 (устаревшая)	ПВКЖ	–
AIR 3652/B, марка S-1745 (устаревшая)	S-1745	ПВКЖ с высокой температурой воспламенения для турбинного топлива (диэтилен гликоль, эфир монометила) – заменено на DCSEA 745/A	–
AIR 3655/A	S-738	Противообледенительная жидкость	–
AIR 3660/A	S-737	Противообледенительная жидкость	AeroShell Compound 06A
AIR 4205/B	G-359	Высокотемпературная авиационная смазка – заменена на DCSEA 359/A	AeroShell Grease 5
AIR 4206/B	G-355	Графитная смазка – заменена на DCSEA 355/A	–
AIR 4207/A	G-361	Синтетическая компонентная смазка, выдерживающая перепады температур –заменено на DCSEA 361/A	AeroShell Grease 16
AIR 4210/B	G-354	Синтетическая смазка – заменена на DCSEA 354/A	AeroShell Grease 7
AIR 4214/B (устаревшая)	G-363	Бензо- и маслостойкая смазка –заменено на DCSEA 363/A	AeroShell Grease S.7108
AIR 4215/B (устаревшая)	G-382	Авиационная смазка общего назначения – заменено на DCSEA 382/A	AeroShell Grease 6
AIR 4217/A	G-353	Смазка с дисульфид молибденом – заменена на DCSEA 353/A	AeroShell Grease 17
AIR 4222	G-395	Синтетическая смазка общего назначения – заменено на DCSEA 395/A	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 22CF
AIR 4223	S-740	Графитный порошок для смазки	–
AIR 4224	S-732		
AIR 4225/B (недействующая)	G-350 (устаревшая)	Смазка способная выдерживать высокие нагрузки	–
AIR 4226	G-352 (устаревшая)	Авиационная компонентная смазка. Спецификация устарела, заменена на AIR 4210/B	–
AIR 4246	O-158	Масло, полужидкое (-54°C до +130°C)	–
AIR 4247/A	S-720	Графитный состав противозадирный	AeroShell Compound 08
AIR 8130	C-630	Растворимое масло, предотвращающее коррозию.	–
AIR 8132	C-620	Антикоррозионное вещество	–
AIR 8136 (недействующая)	C-627	Бензиновый гелиевый/восковой раствор для общей консервации.	AeroShell Compound 05
DCEA 202/B (устаревшая)	–	Уайт-спирит	–
DCEA300 (устаревшая)	G-403	Многоцелевая смазка	–
DCSEA 501 Тип I	S-758	Смазка, очиститель и консервирующее средство.	AeroShell Fluid 634
DCSEA 118/A	F-18	авиационный бензин, марка 100/130	Shell Avgas 100LL
DCSEA 134/A	F-35	Авиационное реактивное топливо, керосинового типа	Shell Jet A-1 Shell Aerolet*
DCSEA 134/A	F-34	Авиационное реактивное топливо с ингибитором обледенения топливной системы.	Shell JP-8
DCSEA 144/A	F-44	Авиационное реактивное топливо с высокой температурой возгорания, с ингибитором обледенения топливной системы.	Shell JP-5 Необходимо соблюдение особых условий
DCSEA 255/A	O-155	Масло для трансмиссии, выдерживающее высокую нагрузку.	AeroShell Fluid 5M-A
DCSEA 299/A	O-156	Синтетическое масло для ПД вязкостью 5 сСт	AeroShell Turbine Oils 500, 529, 560
DCSEA 353/A	G-353	Синтетическая смазка усиленная дисульфид молибденом	AeroShell Grease 17
DCSEA 354/A	G-354	Синтетическая смазка для фюзеляжей ВС и оборудования	AeroShell Grease 7
DCSEA 355/A	G-355	Авиационная графитная смазка	–

Французские спецификации	Код НАТО	Описание продукта и область применения	Марка AeroShell
DCSEA 359/A	G-359	Минеральная смазка	AeroShell Grease 5
DCSEA 361/A	G-361	Синтетическая авиационная компонентная смазка для широкого спектра температур.	AeroShell Grease 16
DCSEA 363/A	G-363	Бензо- и маслостойкая смазка.	AeroShell Grease S.7108
DCSEA 382/A	G-382	Авиационная минеральная смазка общего назначения.	AeroShell Grease 6
DCSEA 392/A	G-392	Синтетическая смазка для пневматических систем.	AeroShell Grease 43C
DCSEA 395/A	G-395	Многоцелевая авиационная синтетическая смазка.	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 22CF
DCSEA 415/A	H-520	Минеральная гидравлическая жидкость	AeroShell Fluid 4
DCSEA 415/A	H-515	Минеральная гидравлическая жидкость	AeroShell Fluid 41
DCSEA 437/A	H-537	Синтетическая углеводородная гидравлическая жидкость	AeroShell Fluid 31
DCSEA 502/A	S-761	Многофункциональная синтетическая смазка для оружия.	–
DCSEA 535/A	C-635	Консервирующая минеральная гидравлическая жидкость.	AeroShell Fluid 71
DCSEA 745/A	S-1745	ПВКЖ с высокой температурой возгорания.	–
DCSEA 745/A	XS-1745 (SEA code)	Раствор S-1745 с антикоррозийной присадкой.	–

ПРИМЕЧАНИЯ

РОССИЙСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

ДИАПАЗОН ПЕРЕЧНЯ

Данный перечень содержит российские авиационные ТУ и стандарты, которые охватывают, авиационные моторные масла, гидравлические жидкости, смазки и сопутствующие продукты. Данный список состоит из двух частей: в первой – перечень спецификаций, а во второй – список названий сортов.

В России смазочные материалы регулируются Государственными стандартами и обозначаются сериями ТУ, включающих в себя:

- ГОСТ:** Государственный стандарт
- ВТУ:** Временные технические условия
- ТУ:** Технические условия
- МРТУ:** Межреспубликанские технические условия
- ОСТ:** Отраслевой стандарт

ТОЛКОВАНИЕ ПЕРЕЧНЯ

В этом перечне сорт показан в скобках и означает, что сорт является промышленным. Если в последней колонке перечня имеется пометка “звездочкой” *, это означает, что рекомендуемая марка масла AeroShell не обязательно соответствует всем условиям британской спецификации, но является наиболее близким продуктом Shell.

Любой сорт, помеченный скобками или звездочкой, не обязательно был испытан на соответствие требованиям заменяемости. Компания Shell не имела возможность провести испытания образцов авиационных смазочных материалов российского производства, используя американские или британские методики, так же как не имела возможности испытать сорта AeroShell по методике, предписанной российскими органами.

По этой причине компания Shell не делает заявлений о соответствии любого смазочного материала AeroShell, представленного в настоящем Перечне. Оценка сорта AeroShell на предмет того, является ли он подходящей альтернативой, выполняется клиентом или оператором. Хотя информация, представленная ниже в данном документе представлена добросовестно и считается точной на момент издания, компания Shell воздерживается от заявлений об ее полноте и точности.

Данная информация включена в настоящий документ при условии, что использующий ее клиент/оператор перед применением самостоятельно определяет, подходит ли она для его целей. Компания Shell ни при каких условиях не несет ответственности за ущерб любого характера, возникший в результате использования данной информации. Ничего, из содержащегося в данном разделе, не является рекомендацией по применению того или иного продукта.

ГОСТ, ТУ	Название марки	Марка AeroShell	Примечание
782-59	Смазка УН	AeroShell Compound 05*	Технический вазелин для защиты металлических поверхностей от коррозии.
982-68 (заменен на 982-56)	ТК ТКп	AeroShell Turbine Oil 3* AeroShell Turbine Oil 3*	Трансформаторное масло. Трансформаторное масло с антиокислительной присадкой.
1013-49 (заменен на 21743-76)	МС-14 МС-20 МК-22	AeroShell Oil 80, AeroShell Oil W80 AeroShell Oil 100, AeroShell Oil W100 AeroShell Oil 100, AeroShell Oil W100	Авиационное масло для поршневого двигателя
1033-73	УС-1, УС-2	(Shell Alvania Grease RL1*)	Многоцелевая смазка со средней температурой плавления
1631-61 (Устаревший)	1-13	(Shell Retinax EP2*) (Shell Nerita HV*) (Shell Albida RL2, 3*)	Смазка для роликовых подшипников, высокотемпературная.
1642-50	Веретенное масло АУ	(Shell Vireo Oil 22*) (Shell Tellus Oil 22*)	Высоко очищенное веретенное масло.
1805-76	МВП	—	Масло для инструментов
1957-72	Констапин	(Shell Nerita Grease AV*) (Shell Alvania Grease RL2* или RL3*)	Многоцелевая капельная смазка
2712-75	АМС-1, АМС-3	—	Смазочный материал для механизмов
2967-52	Смазка АФ-70	(Shell Alvania Grease RL2*)	Смазка для инструментов
3005-51	Оружейная смазка	(Shell Ensis Fluid S* или SX*)	Защита механизмов от коррозии
3276-74 (Устаревший)	ГОИ-54п	AeroShell Grease 6*	Защитная смазка

ГОСТ, ТУ	Название марки	Марка AeroShell	Примечание
3333-80	УСса	–	Графитная смазка
4003-53	Т-тип	(Shell Spirax G 140*)	Масло для гипoidной передачи
4216-55 (Устаревший, заменен на 18375-73)	ОКБ-122-3	–	Серия инструментальных масел
	ОКБ-122-4	–	
	ОКБ-122-5	–	
	ОКБ-122-14	–	
	ОКБ-122-16	–	
4366-76	Солидол С	(Shell Alvania Grease RL2*) (Shell Retinax EP2*)	Многоцелевое, с высокой температурой плавления.
5546-66	ХФ-12-16	(Shell Claus Oil 32*)	Холодильное масло для системы Фрон в вертолете Ми-8.
5573-67 (Устаревший)	НК 50 (СТ)	AeroShell Grease 5* AeroShell Grease 16 AeroShell Grease 22	Высокотемпературная смазка для подшипников колеса
	Циатим 201	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*	Многоцелевая смазка
	МК-8 МК-8п	AeroShell Turbine Oil 3 AeroShell Turbine Oil 3Sp AeroShell Turbine Oil 2* AeroShell Turbine Oil 3Sp	Минеральное масло для турбинного двигателя вязкостью 3 сСт
6794-78	АМГ-10	AeroShell Fluid 41	Минеральная гидравлическая жидкость
7171-78	Смазка бензоупорная БУ	AeroShell Grease S.7108	Смазка, устойчивая к бензину и маслу
7903-74	ВМ-4 (ВМ-4)	–	–
8313-76	–	–	Противообледенительная присадка к топливу
8551-74	Циатим 205	(Shell Compound S.6800*)	Противозадирная смазка/состав (компаунд)
8773-73	Циатим 203	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*	Смазка для высоконагруженных механизмов
9320-60 (заменен на 21743-76)	МС-20с	AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100	Масла для ПАД
9433-80	Циатим 221	AeroShell Grease 15* AeroShell Grease 22	Смазка для двигателя многоцелевая
9762-61	Смазка МС-70	(Shell Rhodina Grease RL2*)	–
10227-86	ТС-1	ТС-1	Реактивное топливо
10328-63	МК-6	AeroShell Turbine Oil 2*	Минеральное масло для турбинного двигателя
10586-63	Смазка ПВК	(Shell Alvania Grease RL1*)	Смазка и антикоррозионное вещество
10817-64	ВНИИ НП-44-2 ВНИИ НП-44-2С	–	Бензиновые масла для турбовинтовых компонентов
10877-64	К-17	(Shell Ensis Fluid S* или SX*)	Консервационная Смазка
10957-64	Смазка № 6	–	–
11110-75	ЦИАТИМ 202	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*	Смазка для инструментов и роликовых подшипников
11122-66	ВНИИ НП-25	–	Смазка для подшипников и осей.
11552-65	МС-6	AeroShell Turbine Oil 2*	Минеральное масло для ПД
12030-66	ВНИИ НП-223	(Shell Alvania Grease RL3*)	Смазка роликовых подшипников
12031-66	ВНИИ НП-262	(Shell Retinax EPX2*)	Смазка подшипников электрошпинделя

ГОСТ, ТУ	Название марки	Марка AeroShell	Примечание
12246-66	ВНИИ НП-7	AeroShell Turbine Oil 750*	Синтетическое масло для турбинного двигателя
12308	T-8B, T-6	–	Реактивное топливо для военного применения
13076-86	ВНИИ НП 50-1-4ф	AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 560	Синтетическое масло для турбинного двигателя
14068-79	ВНИИ НП-232	AeroShell Grease S.4768 AeroShell Compound 08*	Противозадирный состав
15171-70	АКОР-1	AeroShell Fluid 2XN*	Консервационная присадка
15866-70	ПФМС-4	–	Кремнийорганическая жидкость
16422-70	ЦИАТИМ 208	–	Смазка для трансмиссии
16564-71	РТ	Shell Jet A-1	Реактивное авиационное топливо
16728-71	ВНИИ НП-403	–	Гидравлическое масло
18179-72	ОКБ-1227	AeroShell Grease 6*	Смазка общего назначения
18375-73 (Заменен на 4216-55)	ОКБ-122-3 (132-19) ОКБ-122-5 (132-08) ОКБ-122-14 (132-20) ОКБ-122-16 (132-21) ОКБ-122-4 (132-07)	– – – – –	Серия масел
18852-73	ВНИИ НП-246	AeroShell Grease 15*	Высокотемпературная смазка
19537-74	ПВК	AeroShell Compound 05*	Мягкая пленка для защиты
19774-74	ВНИИ НП-207	AeroShell Grease 22	Многоцелевая смазка
19782-74	ВНИИ НП-225	–	Смазка с дисульфид молибденом
20734-75	7-50С-3	–	Силиконовая гидравлическая жидкость
21743-76	МС-14 МС-20 МС-20с МК-22 МС-20п	AeroShell Oil 80 AeroShell Oil W80 AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100 AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100 AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100 –	Масла для ПАД
21791-76	МАС-8Н МАС-14Н МАС-30НК	– – – –	Синтетические масла
23907-79	–	–	Противообледенительная жидкость
24300-80	ЛЗ-31	–	Смазка
24926-81	ВНИИ НП-282	–	Смазка
6-020-531-69	ПФМС-4С	–	Специальная смазка
6-02917-79	ПФМС-4С	–	Специальная смазка
11-100-69	МДБф	–	–
38-00180-75	ИПМ-10	AeroShell Turbine Oil 390*	Синтетическое масло для ПД. См. также ТУ 38.1011299.90
38-001116-73	№ 9	–	–
38-1-158-68	ВНИИ НП-225	–	–
38-1-230-66 (Устаревший)	ОКБ-1227 ОКБ-1227-5 ОКБ-1228	AeroShell Grease 6* AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*	Должен быть заменен на ГОСТ 18179-72

ГОСТ, ТУ	Название марки	Марка AeroShell	Примечание
38-101-295-75 (Устаревший) заменен 38-1-164-65 и 38-1-157-65	36/1 36/1К БЗВ	AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 500*	Синтетические масла для ПД (смотри также ТУ38.101384-78)
38-101-295-85	БЗВ	AeroShell Turbine Oil 560 AeroShell Turbine Oil 500*	Синтетические масла для ПД
38-101-297-78	ВНИИ НП 235	AeroShell Grease 15*	Высокотемпературная смазка
38-101-384-78	36/1КуА	AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 560 AeroShell Turbine Oil 500*	Синтетические масла для ПД
38-101-419-79 (Устаревший)	ЦИАТИМ 221с	–	Смазка
38-101-722-85	МН-7,5у	AeroShell Turbine Oil 750	Синтетические масла для ПД
38-101-740-80	НГЖ-4	Skydrol 500B4 или LD4	Гидравлическая жидкость на основе эфиров фосфорной кислоты
38-101-950-83	Эра (ВНИИ НП 286М)	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*	Многоцелевая смазка
38-101-1181-88	МС-8РК	AeroShell Turbine Oil 3SP	Минеральное консервирующее масло для двигателей
38-101-1299-90	ИПМ-10	AeroShell Turbine Oil 390*	Синтетическое масло для ПД
38-401-58-1291	ВНИИ НП 50-1-4у	AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 560	Синтетическое масло для ПД
38-401-121-75 (Устаревший)	ВНИИ НП 286М	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*	Смазка
38-401-286-82	ВНИИ НП 50-1-4у	AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 560	Синтетическое масло для ПД
38-401-337	ПТС-225	–	Синтетическое масло для ПД
301-04-010-92	ЛЗ-240	AeroShell Turbine Oil 560	Синтетическое масло для ПД
ОСТ 6-08-431-75	Марка С-1	–	Графитный порошок
ОСТ 38-01145-80	И-13	(Shell Retinax EP2*) (Shell Nerita HV*) (Shell Albida RL2, 3*)	Устаревший
ОСТ 38-01163-78	МС-8П	AeroShell Turbine Oil 3SP	Минеральное масло для ПД
ОСТ 38-01180-80	ЦИАТИМ 221С	AeroShell Grease 22	Смазка
ОСТ 38-01294-83	ИПМ-10	AeroShell Turbine Oil 390*	Синтетическое масло для ПД
ОСТ 38-1355-84	СТ (НК-50)	AeroShell Grease 5* AeroShell Grease 16 AeroShell Grease 22	Смазка для подшипников колес
ОСТ 95-510-77	№ 8	–	Противозадирная смазка
СТУ 36-13-719-61	ФМС-4С	–	–
VT UNP-18-58	ЦИАТИМ 221С	AeroShell Grease 22	Смазка

Название марки	ГОСТ, ТУ	Марка AeroShell
АФ-70	См. «Смазка АФ70»	–
АКОР-1	ГОСТ 15171-70	AeroShell Fluid 2XN*
АМГ-10	ГОСТ 6794-78	AeroShell Fluid 41
АМС-1	ГОСТ 271275	–
АМС-3	ГОСТ 271275	–
АУ	См. «Веретенное масло АУ»	–
БЗ-В	ТУ 38-101-295-75 ТУ 38-101-295-85	AeroShell Turbine Oil 500* AeroShell Turbine Oil 560
ВМ-4	ГОСТ 7903-74	–
БУ	См. «Смазка бензолупорная»	–
С-1	ОСТ 6-08-431-75	–
ЦИАТИМ 201	ГОСТ 6267-74	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*
ЦИАТИМ 202	ГОСТ 11110-75	AeroShell Grease 22* AeroShell Grease 6*
ЦИАТИМ 203	ГОСТ 8773-73	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*
ЦИАТИМ 205	ГОСТ 8551-74	(Shell Compound S.6880*)
ЦИАТИМ 208	ГОСТ 16422-70	–
ЦИАТИМ 221	ГОСТ 9433-80	AeroShell Grease 22
ЦИАТИМ 221S (221С)	ТУ 38-101-419-79 VT UNP-18-58 ОСТ 38-011180-80	–
СТ (НК-50) или ST	ОСТ 38-1355-84	AeroShell Grease 5* AeroShell Grease 16 AeroShell Grease 22
ЭРА (ВНИИ НП 286М)	ТУ 38-101-950-83	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*
Смазка бензолупорная	ГОСТ 7171-78	AeroShell Grease S.7108
ГОИ-54p	ГОСТ 3276-74	AeroShell Grease 6*
Смазка № 8	ОСТ 95-510-77	–
Смазка № 9	ТУ 38-001116-73	–
Смазка АФ-70	ГОСТ 2967-52	(Shell Alvania Grease RL2*)
Смазка МС-70	ГОСТ 9762-61	(Shell Rhodina Grease RL2*)
Смазка УН	ГОСТ 782-59	AeroShell Compound 05*
Оружейная смазка	ГОСТ 3005-51	(Shell Ensis Fluid S or SX*)
НФ-1218	ГОСТ 5546-66	(Shell Clavus Oil 32*)
НК-50 (НК-50)	ГОСТ 5573-67	AeroShell Grease 5* AeroShell Grease 16 AeroShell Grease 22
Масло для гипoidных передач	ГОСТ 4003-53	(Shell Spirax G 140*)
И-13	ГОСТ 1631-61 ОСТ 38-01145-80	(Shell Retinax EP2*) (Shell Nerita HV*) (Shell Retinax EP2*) (Shell Nerita HV*) (Shell Albida RL2, 3*)
ИПМ-10	ТУ 38-00180-75 ОСТ 38-01294-83 ТУ 38-101-1299-90	AeroShell Turbine Oil 390* AeroShell Turbine Oil 390*
К-17	ГОСТ 10877-64	(Shell Ensis Fluid SDC*)
Смазка № 6	ГОСТ 10957-64	–
ЛЗ-31	ГОСТ 24300-80	–
ЛЗ-240	ТУ 38-401-579-86 301-04-010-92 301-04-015-91	AeroShell Turbine Oil 500* AeroShell Turbine Oil 560 AeroShell Turbine Oil 560
СТ (НК-50)	ОСТ 38-1355-84	AeroShell Grease 5* AeroShell Grease 16 AeroShell Grease 22
МДБД	ТУ 11-100-69	–

Название марки	ГОСТ, ТУ	Марка AeroShell
MAC-8H	ГОСТ 21791-76	–
MAC-14H	ГОСТ 21791-76	–
MAC-30HK	ГОСТ 21791-76	–
МН 7.5У (или МН 7.5У)	ТУ 38-101-72285	AeroShell Turbine Oil 750
МК-6	ГОСТ 10328-63	AeroShell Turbine Oil 2*
МК-8	ГОСТ 6457-66	AeroShell Turbine Oil 3
МК-8П	ГОСТ 6457-66	AeroShell Turbine Oil 3SP
МК-22	ГОСТ 1013-49 ГОСТ 21743-76	AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100 AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100
МС-6	ГОСТ 11552-65	AeroShell Turbine Oil 2*
МС-8	–	AeroShell Turbine Oil 3
МС-8П	ОСТ 38-01163-78	AeroShell Turbine Oil 3SP
МС-8рк	ТУ 38-101-1181-88	AeroShell Turbine Oil 3SP
МС-14	ГОСТ 1013-49 ГОСТ 21743-76	AeroShell Oil 80 AeroShell Oil W80 AeroShell Oil 80 AeroShell Oil W80
МС-20	ГОСТ 1013-49 ГОСТ 21743-76	AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100 AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100
МС-20н	–	–
МС-20с	ГОСТ 9320-60 ГОСТ 21743-76	AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100 AeroShell Oil 100 AeroShell Oil W100
МС-70	обратиться к 'Смазка MS-70'	–
МВП	ГОСТ 1805-76	–
НГЖ-4	ТУ 38-101-740-80	Skydrol 500B4 или LD4
НГЖУ5у	ТУ 38-401-811-90	Skydrol 500B4 или LD4
ОКБ-122-3	ГОСТ 4216-55 ГОСТ 18375-73	–
ОКБ-122-4	ГОСТ 4216-55 ГОСТ 18375-73	–
ОКБ-122-5	ГОСТ 4216-55 ГОСТ 18375-73	–
ОКБ-122-7	ГОСТ 18179-72 ТУ 38-1-230-66	AeroShell Grease 6*
ОКБ-122-7-5	ТУ 38-1-230-66	AeroShell Grease 22
ОКБ-122-8	ТУ 38-1-230-66	AeroShell Grease 6*
ОКБ-122-14	ГОСТ 4216-55 ГОСТ 18375-73	–
ОКБ-122-16	ГОСТ 4216-55 ГОСТ 18375-73	–
ПФМС-4	ГОСТ 15866-70	–
ПФМС-4S	ТУ 6-020-531-69 ТУ 6-02-917-79 СТУ 36-13-719-61	– – –
Солидол С	ГОСТ 4366-76	(Shell Alvania Grease RL2*)
ПТС-225	ТУ 38-401-337	–
ПВК	ГОСТ 10586-63 ГОСТ 19537-74	(Shell Alvania Grease RL1*) AeroShell Compound 05
РТ	ГОСТ 16564-71	Shell Jet A-1*
Солидол С	ГОСТ 4366-76	(Shell Retinax A*)
Веретенное масло АУ	ГОСТ 1642-50	(Shell Vitrea Oil 22* или Tellus Oil 22*)

Название марки	ГОСТ, ТУ	Марка AeroShell
T-6	ГОСТ 12308	–
T-8B	ГОСТ 12308	–
TK	ГОСТ 982-68	AeroShell Turbine Oil 3*
TKП	ГОСТ 982-68	AeroShell Turbine Oil 3*
ТС-1	ГОСТ 10227-86	Shell TS-1
УН	обратиться к 'Смазка UN'	–
УС-1	ГОСТ 1033-73	(Shell Alvania Grease RL1*)
УС-2	ГОСТ 1033-73	(Shell Alvania Grease RL2*)
УСсА	ГОСТ 3333-80	(Shell Nerita Grease HV*) (Shell Alvania Grease RL2* or RL3*)
УТ	ГОСТ 1957-72	(Shell Nerita Grease HV*) (Shell Alvania Grease RL2* или RL3*)
ВМ-4	обратиться к 'ВМ-4'	–
ВНИИ НП 7	ГОСТ 12246-66	–
ВНИИ НП 25	ГОСТ 11122-65	–
ВНИИ НП 44-2	ГОСТ 10817-64	–
ВНИИ НП 44-2-с	ГОСТ 10817-64	–
ВНИИ НП 50-1-4ф	ГОСТ 13076-86	AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 560
ВНИИ НП 50-1-4у	ТУ 38-401-286-82	AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 560
ВНИИ НП 207	ГОСТ 19774-74	AeroShell Grease 22
ВНИИ НП 223	ГОСТ 12030-66	(Shell Alvania Grease RL3*)
ВНИИ НП 225	ГОСТ 19782-74 ТУ 38-1-158-68	–
ВНИИ НП 232	ГОСТ 14068-79	AeroShell Grease S.4768
ВНИИ НП 235	ТУ 38-101-297-78	AeroShell Grease 15*
ВНИИ НП 246	ГОСТ 18852-73	AeroShell Grease 15*
ВНИИ НП 262	ГОСТ 12031-66	(Shell Retinax EPX2*)
ВНИИ НП 282	ГОСТ 24926-81	–
ВНИИ НП 286М (ЭРА)	ТУ 38-401-121-75 ТУ 38-101-950-83	AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6* AeroShell Grease 22 AeroShell Grease 6*
ВНИИ НП 403	ГОСТ 16728-71	–
7-50С-3	ГОСТ 20734-75	–
36/1	ТУ 38-101-295-75	AeroShell Turbine Oil 390
36/1К	ТУ 38-101-295-75	AeroShell Turbine Oil 390
36/1 Ку-А	ТУ 38-101-384-78	AeroShell Turbine Oil 390 AeroShell Turbine Oil 500* AeroShell Turbine Oil 560
132-07	ГОСТ 18375-73	–
132-08	ГОСТ 18375-73	–
132-19	ГОСТ 18375-73	–
132-20	ГОСТ 18375-73	–
132-21	ГОСТ 18375-73	–

Марка AeroShell	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Кодировка НАТО	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Примечание
Shell Aerolet	ASTM D1655*	DEF STAN 91-91*	F-35*	–	Авиационное реактивное топливо керосинового типа с FS II	необходимо соблюдение специальных условий
AEROSHELL присадки						
AeroShell Performance Additive 101	(MIL-DTL-83133E)	–	S-1749	–	Присадка для топлива, улучшающая термическую стабильность авиационного реактивного топлива	Эта присадка при добавлении к JP-8 создает марку JP-8 +100
Масла для поршневых двигателей						
AeroShell Oil 65	SAE J-1966 Марка SAE 30	–	O-113 (устаревшая)	OM-107 (устаревшая)	Масло для поршневых авиадвигателей	–
AeroShell Oil 80	SAE J-1966 марка SAE 40	SAE J-1966 марка SAE 40	O-115 (устаревшая)	OM-170	Масло для поршневых авиадвигателей	–
AeroShell Oil 100	SAE J-1966 марка SAE 50	SAE J-1966 марка SAE 50	O-117 (устаревшая)	OM-270	Масло для поршневых авиадвигателей	–
AeroShell Oil 120	SAE J-1966 марка SAE 60	DERD 2472C	–	OM-370 (устаревшая)	Масло для поршневых авиадвигателей	–
AeroShell Oil W65	SAE J-1899 марка SAE 30	–	–	–	Беззольное масло для поршневых авиадвигателей	–
AeroShell Oil W80	SAE J-1899 марка SAE 40	SAE J-1899 марка SAE 40	O-123 (устаревшая)	OMD-160	Беззольное масло для поршневых авиадвигателей	–
AeroShell Oil W100	SAE J-1899 марка SAE 50	SAE J-1899 марка SAE 50	O-125 (устаревшая)	OMD-250	Беззольное масло для поршневых авиадвигателей	–
Масла для турбинных двигателей						
AeroShell W100 Plus	SAE J-1899 марка SAE 50	SAE J-1899 марка SAE 50	–	–	Беззольное масло для поршневых авиадвигателей	–
AeroShell Oil W120	SAE J-1899 марка SAE 60	SAE J-1899 марка SAE 60	O-128 (устаревшая)	OMD-370	Беззольное масло для поршневых авиадвигателей	–
AeroShell Oil W 15W-50	SAE J-1899 Марка многоцелевая	SAE J-1899 Марка 15W-50	O-162 (устаревшая)	OMD-162	Беззольное масло для поршневых авиадвигателей	–
Масла для турбинных двигателей						
AeroShell Turbine Oil 2	MIL-PRF-6081D Марка 1010	–	O-133	OM-10 (устаревшая)	Минеральное масло для ПД вязкостью 2 сСт	–
AeroShell Turbine Oil 3	–	DEF STAN 91-99	O-135	OM-11	Минеральное масло для ПД вязкостью 3 сСт	Принятая замена для AeroShell Fluid 1
AeroShell Turbine Oil 3SP	–	–	–	–	Минеральное масло для ПД вязкостью 3 сСт	Аналог российской марки MS-8п
AeroShell Turbine Oil 308	MIL-PRF-7808L Марка 3	(MIL-PRF-7808L Марка 3)	O-148	OX-9	Синтетическое масло для ПД на основе сложных эфиров вязкостью 3 сСт	–
AeroShell Turbine Oil 390	–	DEF STAN 91-94	–	OX-7	Синтетическое масло для ПД на основе сложных эфиров вязкостью 3 сСт	–
AeroShell Turbine Oil 500	MIL-PRF-23699F Марка STD	DEF STAN 91-101 Марка OX27	O-156	OX-27	Синтетическое масло для ПД на основе сложных эфиров вязкостью 5 сСт	–
AeroShell Turbine Oil 529	MIL-PRF-23699F Марка STD	DEF STAN 91-101*	O-156	OX-27*	Синтетическое масло для ПД на основе сложных эфиров вязкостью 5 сСт	–

Марка AeroShell	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Кодировка НАТО	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Примечание
AeroShell Turbine Oil 531	MIL-PRF-23699F Марка C/I	—	O-152	—	Синтетическое масло для ПД на основе сложных эфиров с ингибиторами коррозии, вязкостью 5 сСт	—
AeroShell Turbine Oil 555	DOD-I85734	—	—	—	Синтетическое масло на основе сложных эфиров для трансмиссий вертолетов.	—
	—	DEF STAN 91-100	O-160	OX26	Масло для ПД на основе сложных эфиров, для повышенных нагрузок, вязкостью 5 сСт	—
AeroShell Turbine Oil 560	MIL-PRF-23699F Марка HTS	—	O-154	—	Масло для ПД на основе сложных эфиров обладающее высокой ТОС, вязкостью 5 сСт	—
AeroShell Turbine Oil 750	—	DEF STAN 91-98	O-149	OX-38	Масло для ПД на основе сложных эфиров вязкостью 7,5 сСт	—
Авиационные смазки						
AeroShell Grease 5	MIL-G-3545C* (устаревшая)	DTD.878A*	G-359	XG-277 (устаревшая)	Высокотемпературная авиационная смазка	Все еще доступна для рынка гражданской авиации, устаревшая спецификация Великобритании и США
AeroShell Grease 6	MIL-G-7711A* (устаревшая)	DEF STAN 91-12	G-382	XG-271	Смазка общего назначения для ВС	Доступна для рынка гражданской авиации, устаревшая спецификация Великобритании и США.
	MIL-PRF-24139A	DEF STAN 91-28*	G-450	—	Многоцелевая смазка для текущего обслуживания	Одобрена спецификацией США. Эквивалент спецификации Великобритании
AeroShell Grease 7	MIL-PRF-23827C (тип II)	—	G-354	—	Синтетическая авиационная смазка	—
AeroShell Grease 11MS	—	—	—	—	Высоконагруженная авиационная смазка	Рекомендуется для применения в системе посадки ВС Boeing
AeroShell Grease 14	MIL-G-25537C	DEF STAN 91-51	G-366	XG-284	Смазка общего назначения для вертолетов	—
AeroShell Grease 15	MIL-G-25013E	DEF STAN 91-55	G-372	XG-300	Высокотемпературная смазка	—
AeroShell Grease 16	MIL-G-25760A* (устаревшая)	DTD.5579* (устаревшая)	G-361	XG-292 (устаревшая)	Синтетическая смазка	Доступна для рынка гражданской авиации, устаревшая спецификация Великобритании и США. Одобрена спецификацией Boeing BMS 324A
AeroShell Grease 17	MIL-G-21164D	—	G-353	—	Авиационная смазка на основе сложных эфиров усиленная дисульфид молибденом	—
AeroShell Grease 22	MIL-PRF-81322F NIGI Марка 2 DOD-G-24508A	DEF STAN 91-52	G-395	XG-293	Синтетическая авиационная смазка общего назначения	—

Марка AeroShell	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Кодировка НАТО	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Примечание
AeroShell Grease 22CF	MIL-PRF-81322F NIGI Марка 2	DEF STAN 91-52*	G-395	XG-293*	Синтетическая авиационная смазка общего назначения	Одобрена спецификацией США и равной спецификацией Великобритании
AeroShell Grease 23C	MIL-G-81827A	–	–	–	Синтетическая смазка с дисульфид молибденом	–
AeroShell Grease 33	MIL-PRF-23827C (тип I)	–	–	–	Флюсляжная смазка общего назначения	Одобрена спецификацией Boeing BMS 3-33A
AeroShell Grease 43C	SAE-AMS-G-4343	SAE-AMS-G-4343	G-392	XG-269	Смазка для пневматической системы	–
AeroShell Grease S.4768	–	DEF STAN 80-81	S-722	ZX-38	Противозадирный состав (компаунд)	–
AeroShell Grease S.7108	SAE-AMS-G-6032	DEF STAN 91-6*	G-363	XG-235*	Бензо- и маслостойкая смазка	Одобрена спецификацией США равной спецификации Великобритании
AeroShell Compound 08	SAE-AMS-G-2518A	DEF STAN 80-80	S-720	ZX-13	Противозадирный графитный состав (компаунд)	–
Гидравлические жидкости						
AeroShell Fluid 4 (устаревшая)	MIL-H-5606A* (устаревшая)	DTD.585*	–	– жидкость	Минеральная гидравлическая U.S. and U.K. Specifications	Still available meeting
		DEF STAN 91-48 Марка Normal	H-520	OM-18	Минеральная гидравлическая жидкость	European production only
AeroShell Fluid 31	MIL-PRF-83282D	(MIL-PRF-83282D)	H-537	OX-19	Синтетическая углеводородная негорючая гидравлическая жидкость	–
AeroShell Fluid 41	MIL-PRF-5606H	DEF STAN 91-48 Марка Superclean	H-515	OM-15	Минеральная гидравлическая жидкость с мощищими свойствами	–
AeroShell Fluid 51	MIL-PRF-87257A	(MIL-PRF-78257A)	H-538	OX-538	Низкотемпературная синтетическая углеводородная негорючая гидравлическая жидкость	–
AeroShell Fluid 61 Тип I	MIL-PRF-46170C Тип I	–			Консервационная синтетическая углеводородная негорючая гидравлическая жидкость	–
AeroShell Fluid 71	MIL-PRF-6083F	DEF STAN 80-142*	C-635	PX-26*	Консервационная минеральная гидравлическая жидкость с мощищими свойствами	Одобрена спецификацией США равной спецификации Великобритании
AeroShell SSF	–	–	–	–	Жидкость на основе MIL-PRF-6083 для амортизаторов шасси	Одобрено спецификацией Boeing BMS 3-32 Тип I
AeroShell LGF	–	–	–	–	Жидкость на основе MIL-PRF-5606 для амортизаторов шасси	Одобрено спецификацией Boeing BMS 3-32 Тип II
Другие жидкости						
AeroShell Fluid 1	–	DEF STAN 91-44	O-134	OM-13	Легкое масло	–
AeroShell Fluid 3	MIL-PRF-7870C	DEF STAN 91-47	O-142	OM-12	Масло общего назначения	–
AeroShell Fluid 5L-A	MIL-PRF-6086E марка Light	DEF STAN 91-112 марка Light*	O-153	OEP-30*	Масло для шасси низкой вязкости, способное выдерживать высокие нагрузки	Одобрена спецификацией США равной спецификации Великобритании

Марка AeroShell	Спецификация США	Спецификация Великобритании	Кодировка НАТО	Обозначение совместного обслуживания	Описание продукта и область применения	Примечание
AeroShell Fluid 5M-A	MIL-PRF-6086E марка Medium	DEF STAN 91-112 марка Medium	O-155	OEP-70	Масло для шасси средней вязкости, способное выдерживать высокие нагрузки	—
AeroShell Fluid 12	MIL-PRF-6085D	DEF STAN 91-49 *	O-147	OX-14 *	Масло низкотеплущее для приборов ВС	Одобрена спецификацией США равной спецификации Великобритании
AeroShell Fluid 18	MIL-PRF-32033	DEF STAN 91-79 *	O-190	OX-18 *	Легкое масло	—
AeroShell Fluid 602	MIL-PRF-87252C	—	S-1748	—	Авиационная охлаждающая жидкость	—
AeroShell Fluid 634	MIL-PRF-63460D	—	S-758	—	Очищающая, консервационная и смазывающая жидкость	—
AeroShell Fluid S.8350	—	DTD.900/4981A	—	OEP-215	Масло для системы приземления вертолета	—
AeroShell Calibrating Fluid 2	MIL-PRF-7024E тип II	—	—	—	Растворитель Стоддарда	—
AeroShell Compound 06A	TTI-735A марка B	BS.1595.86	S-737	AL-11	Противообледенительная жидкость (изопропиловый спирт)	Эквивалент ASTM D770
AeroShell Compound 07	—	DTD.406B	S-745	AL-5	Смесь этиленгликоля и спирта	—
Консервирующие продукты						
AeroShell Fluid 2F	MIL-C-6529C Тип II —	—	C-609	OX-270 (устаревшая)	Рабоче-консервационное масло для поршневых двигателей	—
AeroShell Fluid 2T	MIL-C-6529C Тип III	—	—	—	Предотвращает коррозию ПД, в которых применяется минеральное турбинное масло	—
AeroShell Fluid 2XN	MIL-C-6529C Тип I	(MIL-C-6529C Тип I)	C-608	ZX-21	Антикоррозионный концентрат для AeroShell Fluid 2F и 2T	—
AeroShell Compound 02	MIL-PRF-16173E Марка 2 *	DEF STAN 80-217	C-614	PX-1	Быстро высыхающая жидкость для временной защиты от коррозии	Спецификация США принята замену. По коду НАТО заменяет C-620
AeroShell Compound 05	MIL-C-11796C Class 3 *	DEF STAN 80-85	C-628	PX-11	Бензиновый гелиевый/восковой раствор для общей консервации.	Спецификация США принята замену. Замена по коду НАТО C-627
Другие продукты						
Shell Methanol	OM-232J	BS.506.66	S-747	AL-14	Метанол для использования в смеси Метанол/вода	Необходимо соблюдение особых условий
Shell Methanol Mixture 45/55/0	—	DEF STAN 68-253	S-1744	AL-28	Смесь метанол/вода для использования в определенных двигателях	Также встречается Rolls-Royce MSRR.9359
Shell Demineralised Water	—	DEF STAN 68-253	S-1739	WTA	Вода для увеличения тяги некоторых ПД	Необходимо соблюдение особых условий
Shell Water Detector	—	—	—	—	Индикатор для определения содержания воды в реактивном топливе	—



РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРОДУКЦИИ AEROSHELL