

Инструкция по консервации и дополнительной консервации

Двигатели и генераторные установки

- Дизельные двигатели – все серии MTU
- Газовые двигатели – серия MTU 4000
- Дизель-генераторные установки с двигателями MTU серий 1600, 2000, 4000
- Газогенераторные установки с двигателями MTU серий 400 и 4000

A001070/02R



Power. Passion. Partnership.

© 2018 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Настоящая документация защищена авторским правом и не может использоваться каким бы то ни было образом без предварительного письменного согласия MTU Friedrichshafen GmbH. В особенности это касается размножения, распространения, переработки, перевода, переноса на микроплёнку, а также хранения и обработки с использованием электронных систем, включая базы данных и онлайн-службы.

Вся информация в этой документации соответствует новейшему состоянию техники на момент ее выпуска. MTU Friedrichshafen GmbH оставляет за собой право при необходимости вносить изменения и дополнения, а также удалять представленные сведения и данные.

Оглавление

1 Общие сведения		4.4 Интервалы дополнительной консервации компонентов, не относящихся к двигателю	31
1.1 Указания по использованию и действительности инструкций по консервации и дополнительной консервации	6	5 Дизельные двигатели - Консервация и дополнительная консервация	
1.2 Правила техники безопасности при обращении с консервационными средствами	9	5.1 С возможностью ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей	33
2 Консервация и дополнительная консервация		5.1.1 Перерыв в эксплуатации до 1 месяца	33
2.1 Указания по консервации и дополнительной консервации	10	5.1.2 Перерыв в эксплуатации от 1 до 3 месяцев	34
2.2 Контрольный лист консервации и дополнительной консервации двигателей	12	5.1.3 Перерыв в эксплуатации более 3 месяцев	35
2.3 Контрольный лист консервации и дополнительной консервации генераторных установок	14	5.2 С возможностью ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей	38
3 Допущенные консервационные средства		5.2.1 Перерыв в эксплуатации до 3 месяцев	38
3.1 Требования к консервационным средствам	16	5.2.2 Перерыв в эксплуатации более 3 месяцев	40
3.2 Антикоррозийное средство для внутренней консервации	17	5.3 Без возможности ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей	43
3.2.1 Антикоррозийные средства для масляного контура и камеры сгорания	17	5.4 Без возможности ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей	45
3.2.2 Антикоррозийные средства для контура ОЖ	19	6 Газовые двигатели BR 4000Mx5 - Консервация и дополнительная консервация	
3.2.3 Антикоррозийные средства для системы подачи топлива	22	6.1 С возможностью ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей	47
3.3 Антикоррозийные средства для наружной консервации	23	6.1.1 Перерыв в эксплуатации до 1 месяца	47
3.4 Консервационное средство для компонентов, не относящихся к двигателю	24	6.1.2 Перерыв в эксплуатации больше одного месяца	48
4 Интервалы дополнительной консервации		6.2 С возможностью ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей	49
4.1 Зависимость от условий хранения и вида упаковки	25	6.3 Без возможности ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей	51
4.2 Примеры интерпретации для двигателей	27	6.4 Без возможности ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей	53
4.3 Интервалы дополнительной консервации для двигателей MTU	28		
4.3.1 Двигатели с заполненными контурами рабочих жидкостей	28		
4.3.2 Двигатели с незаполненными контурами рабочих жидкостей	29		

7	Дизель-генераторные установки - Консервация и дополнительная консервация		9	Газогенераторные установки с двигателями BR 400 - Консервация и дополнительная консервация	
7.1	С возможностью ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей	55	9.1	Введение	81
7.1.1	Перерыв в эксплуатации до 1 месяца	55	9.2	Условия хранения, сроки действия консервации и интервалы дополнительной консервации	82
7.1.2	Перерыв в эксплуатации от 1 до 3 месяцев	56	9.3	Консервация после пробного пуска на заводе и условия поставки	83
7.1.3	Перерыв в эксплуатации более 3 месяцев	57	9.4	Консервация после вывода установки из эксплуатации	84
7.1.4	Перерыв в эксплуатации контейнера более 6 месяцев	59	9.5	Дополнительная консервация	85
7.2	С возможностью ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей	60	9.6	Специальные мероприятия во время консервации	86
7.2.1	Перерыв в эксплуатации до 3 месяцев	60	9.7	Повторный ввод в эксплуатацию	87
7.2.2	Перерыв в эксплуатации более 3 месяцев	61			
7.3	Без возможности ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей	63	10	Расконсервация	
7.4	Без возможности ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей	65	10.1	Расконсервация дизельных и газовых двигателей	88
8	Газогенераторные установки с двигателями BR 4000 - Консервация и дополнительная консервация		10.1.1	Расконсервация перед вводом в эксплуатацию	88
8.1	С возможностью ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей	67	10.1.2	Памятка по расконсервации двигателей в упаковке, обеспечивающей поддержание определенного микроклимата	89
8.1.1	Перерыв в эксплуатации до 1 месяца	67	10.2	Расконсервация дизель-генераторных и газогенераторных установок	90
8.1.2	Перерыв в эксплуатации больше одного месяца	68	10.2.1	Расконсервация перед вводом в эксплуатацию	90
8.1.3	Компоненты, не относящиеся к двигателю - Перерыв в эксплуатации до 6 месяцев	69	11	Упаковка	
8.1.4	Компоненты, не относящиеся к двигателю - Перерыв в эксплуатации более 6 месяцев	71	11.1	Виды упаковки	92
8.1.5	Контейнер - Перерыв в эксплуатации больше одного месяца	74	11.2	Упаковка, поддерживающая определенный микроклимат - структура	93
8.2	С возможностью ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей	75	11.3	Упаковка, поддерживающая определенный микроклимат - Монтаж	96
8.3	Без возможности ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей	77	11.4	Упаковка, поддерживающая определенный микроклимат - Проверка и ремонт	101
8.4	Без возможности ввода в эксплуатацию с незаполненными контурами рабочих жидкостей	79	11.5	Контрольная карта для двигателей в упаковке, поддерживающей определенный микроклимат	102
			12	Система нейтрализации ОГ - Консервация и дополнительная консервация	
			12.1	Введение	103
			12.2	Система DPF и система DOC	104
			12.3	Система SCR	105
			12.3.1	Корпус системы SCR	105
			12.3.2	Система дозирования восстановителя	106

12.3.3	Вывод из эксплуатации	107	13	Обзор изменений	
12.3.4	Консервация и дополнительная консервация	108	13.1	Обзор изменений по сравнению с предыдущей версией	114
12.3.5	Ввод в эксплуатацию	111			
12.3.6	Датчики	112			
12.4	Катализатор для газогенераторных установок BR 4000 и 400	113	14	Приложение	
			14.1	Предметный указатель	115

1 Общие сведения

1.1 Указания по использованию и действительности инструкций по консервации и дополнительной консервации

Используемые условные обозначения и изобразительные средства

Соблюдать следующие указания, выделенные в тексте:

Важно

В этом поле содержится важная или полезная информация об изделии, в частности инструкции, работы и действия, подлежащие соблюдению во избежание повреждения или разрушения материала.

Примечание –

Примечание информирует о том, на что следует обратить особое внимание при выполнении работы.

Актуальность данной документации

Актуальная версия настоящей Инструкции по консервации показана в истории изменений (→ стр. 114).

При необходимости в Инструкции по консервации могут вноситься изменения и дополнения. Перед использованием убедитесь, что располагаете актуальной версией документации. Перед выполнением этих инструкций свяжитесь с сервисной службой MTU Friedrichshafen GmbH или MTU Onsite Energy, чтобы убедиться в том, что у вас на руках последняя версия данной публикации (номер A001070/..).

По всем вопросам обращайтесь к представителю MTU.

Сопутствующие документы

- Инструкция по консервации от производителя редуктора
- Документация к двигателю или генераторной установке
- Сертификаты безопасности средств консервации
- Действующие Технические условия MTU на эксплуатационные материалы

Действительность инструкции по консервации

В настоящей инструкции предписаны средства для консервации/дополнительной консервации (консервационные средства), а также правила расконсервации и упаковки двигателей и генераторных установок MTU.

Инструкция по консервации относится к следующим изделиям:

- Все дизельные и газовые двигатели MTU Friedrichshafen GmbH
 - Двигатели, хранящиеся на складе
 - Двигатели, установленные, но не введенные в эксплуатацию
 - Эксплуатируемые двигатели, если работа прекращается на непродолжительное время, например, во время нормальных периодов простоя двигателя, в течение запланированных интервалов технического обслуживания или при незапланированном ремонте.
- Дизель-генераторные установки с двигателями MTU серий 1600, 2000, 4000 MTU Onsite Energy
 - Генераторные установки, хранящиеся в качестве резерва
 - Установленные генераторные установки, но не введенные в эксплуатацию
 - Генераторные установки в полевых условиях с непродолжительным временем простоя, например, при штатных перерывах в эксплуатации, перерывах для планового технического обслуживания или внеплановых ремонтных работ
- Газогенераторные установки с двигателями MTU серий 400 и 4000 MTU Onsite Energy
 - Генераторные установки, хранящиеся в качестве резерва
 - Установленные генераторные установки, но не введенные в эксплуатацию
 - Генераторные установки в полевых условиях с непродолжительным временем простоя, например, при штатных перерывах в эксплуатации, перерывах для планового технического обслуживания или внеплановых ремонтных работ

Объем консервации/дополнительной консервации для всех типов двигателей и генераторных установок является одинаковым.

При консервации установок в сборе следует также соблюдать инструкции изготовителей по консервации отдельных узлов, например, редуктора, генератора, устройства предпускового подогрева и муфт сцепления.

Наряду с данной инструкцией следует также соблюдать соответствующие инструкции в документации к двигателям и генераторным установкам. Работы и проверки перед прекращением эксплуатации и перед вводом в эксплуатацию проводятся в соответствии с данной документацией.

Описанные далее меры ограничиваются двигателями и генераторными установками MTU

Исключение: В случае серии 1800 учитывается вся установка PowerPack®.

Гарантия

Использование допущенных либо перечисленных в технических условиях консервационных средств является частью условий предоставления гарантии.

Поставщик консервационных средств ответственен за одинаковое качество распространяемых повсюду указанных материалов.

В случае ненадлежащего или противозаконного применения допущенных консервационных средств фирмы MTU Friedrichshafen GmbH и MTU Onsite Energy за последствия ответственности не несут. Потребитель названной продукции обязан самостоятельно ознакомиться с действующими правилами своей страны.

Важно

Так как периодичность дополнительной консервации зависит не только от консервационного средства, но и от условий хранения и вида упаковки, при ненадлежащем хранении или неправильной упаковке гарантия теряет силу.

Соответствующие правила внесены в инструкции завода-изготовителя, нормативные акты и технические нормативы, действующих в стране эксплуатации. Поскольку в разных странах эти данные могут значительно различаться, в рамках настоящих инструкций нельзя изложить общие правила применения этих материалов.

Потребитель продукции, указанной в данных ТУ условиях на эксплуатационные материалы, обязан самостоятельно ознакомиться с действующими национальными правилами. В случае ненадлежащего или противозаконного применения допущенных консервационных средств фирма MTU за последствия ответственности не несет.

Зарегистрированные товарные знаки

Все названия марок являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих производителей.

1.2 Правила техники безопасности при обращении с консервационными средствами

Важно

Консервационные средства для пропульсивных установок могут представлять опасность. Поэтому при использовании, хранении или утилизации данных материалов необходимо соблюдать определенные правила.

Соответствующие правила внесены в инструкции завода-изготовителя, нормативные акты и свод технических правил, действующих в конкретной стране. Поскольку в разных странах эти данные могут значительно различаться, в рамках настоящих инструкций нельзя изложить общие правила применения этих материалов.

Потребитель названной продукции обязан самостоятельно ознакомиться с национальными правилами своей страны. В случае ненадлежащего или противозаконного применения допущенных консервационных средств фирма MTU Friedrichshafen GmbH или MTU Onsite Energy за последствия ответственности не несет.

2 Консервация и дополнительная консервация

2.1 Указания по консервации и дополнительной консервации

Консервация

Под «консервацией» понимается:

- Первичная консервация на заводе
- Консервация перед выводом двигателя или генераторной установки из эксплуатации на длительное время в полевых условиях

Перед отгрузкой с завода двигателя MTU, как правило, проходят первичную консервацию в соответствии с MTV 5073 (кроме двигателей BR 400). Эта консервация выполняется, как правило, в ходе приемки на испытательном стенде.

При длительных простоях оборудования обработанные незащищенные поверхности (напр. зеркало гильзы цилиндра) особо подвержены воздействиям коррозии, поэтому их необходимо консервировать.

Порядок консервации аналогичен порядку выполнения дополнительной консервации. Объем консервации зависит от срока, на который двигатель выводится из эксплуатации.

Важно

Генераторные установки, двигатели в полевых условиях и двигатели, выведенные из эксплуатации для планового капитального ремонта, необходимо законсервировать непосредственно по окончании последнего использования.

Важно

Контуры ОЖ необходимо в принципе подвергать консервации после слива охлаждающей жидкости. Отказаться от консервации можно только в том случае, если в охлаждающем контуре остается охлаждающая жидкость.

Консервацию следует регулярно обновлять (дополнительная консервация).

Дополнительная консервация

Под «дополнительной консервацией» понимается обновление уже имеющейся консервации через заданные интервалы.

Интервалы разные для внутренней и наружной консервации и – при внутренней консервации – зависят от рабочей жидкости (масло, топливо, охлаждающая жидкость) и уровня наполнения. Интервалы дополнительной консервации см. (→ стр. 28) и (→ стр. 29)

Важно

Так как периодичность дополнительной консервации зависит не только от консервационного средства, но и от условий хранения и вида упаковки, при ненадлежащем хранении или неправильной упаковке гарантия теряет силу.

Условия хранения и транспортировки см. (→ стр. 25).

Консервационные средства

Срок службы, эксплуатационная надежность и работоспособность пропульсивных установок в значительной степени зависят от используемых рабочих жидкостей и консервационных средств. Правильный выбор и уход за рабочими жидкостями и консервационными средствами имеет большое значение.

Для консервации и дополнительной консервации двигателей MTU разрешается использовать только консервационные средства, аттестованные в данной инструкции по консервации (→ стр. 16).

Требования к документации

Исполнители обязаны документировать выполнение консервации и дополнительной консервации, расконсервации и контроля двигателя в упаковке, поддерживающей определенный микроклимат:

- Контрольный лист консервации и дополнительной консервации двигателей (→ стр. 12)
- Контрольный лист консервации и дополнительной консервации генераторных установок (→ стр. 14)
- Памятка по расконсервации двигателей в упаковке, поддерживающей определенный микроклимат (→ стр. 89)
- Контрольная карта для двигателей в упаковке, поддерживающей определенный микроклимат (→ стр. 102)

2.2 Контрольный лист консервации и дополнительной консервации двигателей

Важно

Все выполненные работы по консервации следует отметить в контрольном листе. На двигатели, которые помещены на хранение с заводской гарантией, необходимо заполнить контрольную карту (→ стр. 102), и перед вводом в эксплуатацию своевременно выслать ее в MTU Friedrichshafen GmbH.

Работник, проводивший консервацию, должен подтвердить в данном формуляре выполнение всех работ, перечисленных в инструкции.

Тип двигателя:	№ двиг.:	Дата приемки:
----------------	----------	---------------

Проведенные работы	Дата	ФИО
Система смазки <ul style="list-style-type: none"> • Произведена консервация с использованием консервирующего масла • Использовано масло марки: 		
Топливная система <ul style="list-style-type: none"> • Произведена консервация с использованием топлива для консервации • Из топливного фильтра, фильтра предварительной очистки и топливопроводов не слито топливо • Использовано топливо для консервации марки: 		
Система охлаждения, заполненная <ul style="list-style-type: none"> • Произведена консервация с использованием приготовленной охлаждающей жидкости • Охлаждающая жидкость не слита • Используемая охлаждающая жидкость: 		
Система охлаждения, незаполненная <ul style="list-style-type: none"> • Произведена консервация с использованием допущенного антикоррозийного средства для внутренней консервации контура ОЖ • Антикоррозийное средство слито • Использовано антикоррозийное средство: 		
Камера сгорания <ul style="list-style-type: none"> • Произведена консервация с использованием консервирующего масла • Использовано масло марки: 		
Неокрашенные детали <ul style="list-style-type: none"> • Обработаны антикоррозийным средством • Отверстия двигателя заглушены надлежащим образом • Все не подлежащие окрашиванию детали (например, маховик, зубчатый обод маховика, шестерня стартера, а также неокрашенные детали регулировки и, возможно, соединительный фланец для трехфазного генератора) обработаны антикоррозийным маслом. • Использовано антикоррозийное средство: 		

Проведенные работы	Дата	ФИО
Консервация двигателя произведена согласно инструкции.		
Дополнительная консервация произведена согласно инструкции.		

Таблица 1:

Дальнейшие действия

1. По окончании работ по консервации заполненный контрольный лист поместить в пластиковый пакет.
2. Запечатать пакет и прикрепить к двигателю на видное место.
3. Хранить контрольный лист при расконсервации рядом с двигателем и своевременно высылать его в адрес MTU Friedrichshafen GmbH перед вводом в эксплуатацию.

2.3 Контрольный лист консервации и дополнительной консервации генераторных установок

Важно

Все выполненные работы по консервации следует отметить в контрольном листе. На генераторные установки, которые помещены на хранение с заводской гарантией, необходимо также заполнить контрольную карту (→ стр. 102) и перед вводом в эксплуатацию своевременно выслать ее в MTU Onsite Energy.

Работник, проводивший консервацию, должен подтвердить в данном формуляре выполнение всех работ, перечисленных в инструкции.

Типовое обозначение генераторной установки:	Номер генераторной установки:	Дата приемки:

Проведенные работы	Дата	ФИО
Система смазки <ul style="list-style-type: none"> • Законсервирована консервирующим маслом. • Использовано масло марки: • Отверстие насоса смазочного масла (если установлен) уплотнено. 		
Топливная система <ul style="list-style-type: none"> • Произведена консервация с использованием топлива для консервации. • Слив из топливного фильтра, фильтра предварительной очистки, радиатора и топливопроводов не произведен. • Использовано топливо для консервации марки: 		
Система охлаждения, заполненная <ul style="list-style-type: none"> • Произведена консервация с использованием приготовленной охлаждающей жидкости. Систему охлаждения следует заполнить до уровня выше нижнего края наливной горловины радиатора (если установлен). • Охлаждающая жидкость не слита. • Использована охлаждающая жидкость марки: 		
Система охлаждения, незаполненная <ul style="list-style-type: none"> • Произведена консервация с использованием допущенного антикоррозийного средства для внутренней консервации контура ОЖ. • Антикоррозийное средство слито • Использовано антикоррозийное средство: 		
Камера сгорания <ul style="list-style-type: none"> • Законсервирована консервирующим маслом. • Использовано масло марки: 		

Проведенные работы	Дата	ФИО
<p>Внешние электрические детали, если установлены</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все компоненты с внешним электропитанием обесточены. Это относится, например, к: <ul style="list-style-type: none"> – Зарядное устройство АКБ – Панель управления – Силовой выключатель – пружина отпущена – Автомат ввода резерва – пружина отпущена – Компоненты системы питания и системы охлаждения • Стартерные аккумуляторные батареи отсоединены и сняты. 		
<p>Неокрашенные детали</p> <ul style="list-style-type: none"> • Неокрашенные детали, такие как маховик, зубчатый обод маховика, шестерня стартера, неокрашенные подсоединения электрических деталей обработаны антикоррозийным средством. • Использовано антикоррозийное средство: • Неокрашенные фланцы, валы, ведущие диски и подсоединения на генераторе обработаны антикоррозийным средством. • Для генератора использовано антикоррозийное средство: 		
<p>Разное</p> <ul style="list-style-type: none"> • Герметизировать остальные отверстия двигателя согласно инструкции. • Опоры генератора смазаны. • Использована консистентная смазка: 		
Дизель-генераторная установка законсервирована согласно инструкции.		
Дополнительная консервация произведена согласно инструкции.		

Дальнейшие действия

1. По окончании работ по консервации заполненный контрольный лист поместить в пластиковый пакет.
2. Запечатать пакет и прикрепить к двигателю на видное место.
3. Хранить контрольный лист до расконсервации рядом с двигателем и своевременно выслать его в адрес MTU Onsite Energy перед вводом в эксплуатацию.

3 Допущенные консервационные средства

3.1 Требования к консервационным средствам

В данной инструкции по консервации определяются консервационные средства, предназначенные для консервации и дополнительной консервации двигателей MTU.

Консервационные средства делятся на группы, предназначенные для различных областей применения:

- Масла, предназначенные для первого ввода в эксплуатацию, и антикоррозионные средства для внутренней консервации масляного контура
- Антикоррозионные средства для внутренней консервации контура охлаждения
- Антикоррозионные средства для внутренней консервации системы подачи топлива
- Антикоррозионные средства для консервации камеры сгорания
- Антикоррозионные средства для наружной консервации

Стандарты проверки консервационных средств

Следующие стандарты проверки используются для оценки и выбора консервационных средств для двигателей MTU:

Стандарт проверки	Наименование
DIN	Deutsches Institut für Normung (Институт стандартизации Германии)
EN	Europäische Normung (Европейский стандарт)
ISO	Internationale Norm (Международный стандарт)
ASTM	American Society for Testing Materials (Американская ассоциация тестирования материалов)
IP	Institute of Petroleum (Институт нефти)

Аттестация консервационного средства

Для консервации и дополнительной консервации двигателей разрешается использовать только консервационные средства, аттестованные в данной инструкции по консервации.

Условия аттестации консервационных средств определены в стандарте поставщика MTU (MTL):

- MTL 505 1 для масел, предназначенных для первого ввода в эксплуатацию, и консервирующих масел
- MTL 5052 для антикоррозионных средств для наружной консервации
- MTL 5048 для антифриза с антикоррозионными свойствами для внутренней консервации заполненного контура охлаждающей жидкости

Фирма MTU высылает изготовителю консервационных средств разрешение на применение.

Указания по вводу в эксплуатацию

Перед вводом двигателя в эксплуатацию его необходимо расконсервировать(→ стр. 88).

3.2 Антискоррозийное средство для внутренней консервации

3.2.1 Антискоррозийные средства для масляного контура и камеры сгорания

Рабочие жидкости, указанные в следующей таблице, за одним исключением, пригодны как для внутренней консервации масляного контура, так и для консервации камеры сгорания.

ВНИМАНИЕ:

- Запрещается использовать Shell Rimula R6 ME 5W-30 для консервации камеры сгорания.
- Titan EM 4599 разрешается использовать только для консервации газовых двигателей с наработкой до 25 часов. Все другие перечисленные консервирующие масла для газовых двигателей можно использовать только для промывки перед консервацией двигателей. При вводе в эксплуатацию газового двигателя нужно смыть масло допущенным маслом (см. действующие Технические условия на эксплуатационные материалы).

Изготовитель	Марка	№ материала	Примечания	Пригодность для консервации двигателя	
				заполненного	незаполненного
Cepsa Lubricantes S.A.	Cepsa Rodaje Y Proteccion SAE 30	–	Устойчивое к полной нагрузке моторное масло категории 1	x	x
Exxon Mobil	Mobilarma 524	–	Консервирующее масло: разрешено только для консервационного пуска	x	x
Fuchs	Titan Universal HD 30 MTU	X00058057 (бочка) X00013236 (автотрактор)	Устойчивое к полной нагрузке моторное масло категории 2	x	x
	Titan EM 4599	X00069220 (бочка)	Специальное назначение: допущено только для газовых двигателей, не превышать время работы двигателя с этим маслом 25 часов Класс по SAE 40 с повышенной антискоррозийной защитой	x	x
	Titan Cargo Maxx SAE 10W-40	–	Устойчивое к полной нагрузке моторное масло категории 3.1 (Low Saps) с дополнительной антискоррозийной защитой		
x пригодно для консервации двигателя – не пригодно для консервации двигателя					

Изготовитель	Марка	№ материала	Примечания	Пригодность для консервации двигателя	
				заполненно-го	незаполненного
RS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Antikorrol M Plus SAE 30	X00058336 (бочка) X00058338 (автоцистерна)	Допускается только для приработки и при серийной приемке (категория масла 2)	x	x
	SRS Motorenöl O-236 SAE 15W-40	X00057300	Устойчивое к полной нагрузке моторное масло категории 2	x	x
	SRS Antikorrol MLA SAE 10W-40	-	Устойчивое к полной нагрузке моторное масло категории 3.1 (Low Saps) с дополнительной антикоррозийной защитой	x	x
Shell	Shell Running-In Oil 7294 SAE 30	-	Консервирующее масло: разрешено только для консервационного пуска	x	x
	Shell Rimula R6 ME 5W-30	X00009123 X00058058 (бочка)	Специальное назначение: разрешено только для серии 1800PP моторное масло категории 3 без улучшенных антикоррозийных свойств	x	-
	Shell Rimula R6LM SAE10W-40	X00072386 X00072394 (бочка)	Устойчивое к полной нагрузке моторное масло категории 3.1 (Low Saps) с дополнительной антикоррозийной защитой	x	x
x пригодно для консервации двигателя - не пригодно для консервации двигателя					

Таблица 2: Антикоррозийные средства для масляного контура и камеры сгорания дизельных и газовых двигателей

3.2.2 Антискоррозийные средства для контура ОЖ

Изготовитель	Марка	Номер по каталогу	Примечания	Пригодность для консервации двигателя	
				заполненного	незаполненного
BASF	Glysacorr P113* (на водной основе)	X00046660	Применяемая концентрация от 9 до 11 % по объему <ul style="list-style-type: none"> • Оптимальная защита от коррозии при холодном сливе < 40 °C • Пониженное антискоррозийное действие при горячем сливе • Длительность работы не более 100 ч • Не является охлаждающей жидкостью двигателя! 	-	x
BASF	Glysacorr P113, незамерзающая* (на основе пропиленгликоля)	X00065818	Применяемая концентрация от 40 до 50 % по объему <ul style="list-style-type: none"> • Оптимальная защита от коррозии при холодном сливе < 40 °C • Пониженное антискоррозийное действие при горячем сливе • Длительность работы не более 100 ч • Защита от замерзания до -16 °C при 40 % по объему до -28 °C при 50 % по объему • Не является охлаждающей жидкостью двигателя! 	-	x
Valvoline	Zerex P113* (на водной основе)	-	Применяемая концентрация от 9 до 11 % по объему <ul style="list-style-type: none"> • Оптимальная защита от коррозии при холодном сливе < 40 °C • Пониженное антискоррозийное действие при горячем сливе • Длительность работы не более 100 ч • Не является охлаждающей жидкостью двигателя! 	-	x

x пригодно для консервации двигателя
 – не пригодно для консервации двигателя
 * в дальнейшем обозначается также как «ОЖ для обкатки»

Изготовитель	Марка	Номер по каталогу	Примечания	Пригодность для консервации двигателя	
				заполненного	незаполненного
Valvoline	Zerex P113, незамерзающая* (на основе пропиленгликоля)	-	Применяемая концентрация от 40 до 50 % по объему <ul style="list-style-type: none"> • Оптимальная защита от коррозии при холодном сливе < 40 °C • Пониженное антикоррозийное действие при горячем сливе • Защита от замерзания до -16 °C при 40 % по объему до -28 °C при 50 % по объему • Не является охлаждающей жидкостью двигателя! 	-	x
Houghton Deutschland GmbH	Oil 9156* (эмульсия)	X00056749	Применяемая концентрация от 1 до 2 % по объему <ul style="list-style-type: none"> • Перед заполнением собственно охлаждающей жидкостью двигатель следует промыть • Исключение: если Oil 9156 разрешено к использованию для соответствующих серий в качестве присадки к охлаждающей жидкости (см. действующие технические условия на эксплуатационные материалы) 	-	x
Разное	Все антифризы с антикоррозийными свойствами, разрешенные для соответствующей серии, согласно действующим техническим условиям на эксплуатационные материалы	-	Двигатель можно эксплуатировать впоследствии с этой охлаждающей жидкостью. Условие: <ul style="list-style-type: none"> • антифриз с антикоррозийными свойствами разрешен для эксплуатации двигателя • срок службы не превышен 	x	-

x пригодно для консервации двигателя
 - не пригодно для консервации двигателя
 * в дальнейшем обозначается также как «ОЖ для обкатки»

Таблица 3: Антикоррозийные средства для контуров охлаждающей жидкости дизельных и газовых двигателей

Важно

В отличие от охлаждающих жидкостей, жидкости для обкатки защищают контур ОЖ от коррозии даже после слива.

ОЖ для обкатки могут содержать парофазные ингибиторы. Поэтому необходимо следить за тем, чтобы контуры ОЖ всегда были герметично закрыты. Это предотвратит выделение ингибиторов в окружающую среду и снижение антикоррозийного действия вследствие этого.

Важно

Не разрешается использовать водные антикоррозионные средства и эмульсии для консервации заполненных двигателей. Причина: замерзание и склонность к поражению микроорганизмами.

Если для какой-либо серии не имеется разрешенных антифризов с антикоррозионными свойствами, то можно выбрать соответствующую присадку к охлаждающей жидкости из списка разрешенных средств BR4000/с содержанием легких сплавов (см. действующие технические условия на эксплуатационные материалы A001061/xx). Необходимо проследить за тем, чтобы перед началом эксплуатации двигателя эта охлаждающая жидкость была заменена на охлаждающую жидкость, разрешенную для данной серии в соответствии с техническими условиями на эксплуатационные материалы.

Серии, для которых разрешается только использование эмульсий, не могут храниться в заполненном состоянии с антифризом с антикоррозионными свойствами.

Для разведения охлаждающей жидкости или жидкости для обкатки разрешается использовать только чистую воду со следующими характеристиками:

Параметр	Мин.	Макс.
Сумма щелочноземельных элементов (жесткость воды)	0 ммоль/л (0°d)	2,7 ммоль/л (15°d)
Уровень pH при 20 °C	6,5	8,0
Содержание хлорид-ионов	–	100 мг/л
Содержание сульфат-ионов	–	100 мг/л
Количество анионов	–	200 мг/л
Бактерии	–	10 ³ КОЕ* /мл
Грибы, дрожжи	Допускаются	

*КОЕ : колониеобразующая единица

Если предельные значения для воды превышены, жесткость или содержание соли можно снизить путем добавления деминерализованной воды.

3.2.3 Антикоррозионные средства для системы подачи топлива

Дизельные двигатели

Изготовитель	Марка	Номер по каталогу	Примечания	Пригодность для консервации двигателя	
				заполненного	незаполненного
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Calibration Fluid	X00057309	Испытательное масло согласно DIN ISO 4113	x	x
Shell	V - Oil 1404	-	Испытательное масло согласно DIN ISO 4113	x	x
-	Дизельное топливо B0*)	X00056047	Без биологического дизельного топлива	x	-
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	Дизельное топливо B0*) + от 9 до 13 % SRS Antikorrol M Plus SAE 30	X00056047 X00058336 X00058338	Без биологического дизельного топлива	x	x
Fuchs	Дизельное топливо B0*) + от 9 до 13 % Titan Universal HD MTU	X00056047 X00058057 X00013236	Без биологического дизельного топлива	x	x

x пригодно для консервации двигателя
 - не пригодно для консервации двигателя
 * см. информацию

Таблица 4: Антикоррозионные средства для системы подачи топлива в дизельных двигателях

Важно
B0 – это дизельное топливо по стандарту DIN EN 590, не содержащее биологического дизельного топлива. Дизельное топливо по стандарту DIN EN 590 (также обозначается как B7) обычно содержит 7 % биологического дизельного топлива и не может использоваться для консервации.

Газовые двигатели (природный газ и биогаз)

При выключении двигателя можно считать, что во всей системе подачи топлива находится только воздух. Если все же в двигателе останется небольшое количество газа, оно не будет оказывать корродирующего действия. Поэтому консервация не требуется.

Тем не менее, необходимо следить за тем, чтобы между охладителем смеси и головкой цилиндра отсутствовала влага. При наличии влаги нужно дать поработать двигателю 2–3 часа при неполной нагрузке.

Допущенные газы приведены в текущих технических условиях на эксплуатационные материалы.

3.3 Антискоррозийные средства для наружной консервации

Для консервации наружных поверхностей двигателя следует обработать антискоррозийным средством все неокрашенные детали. После испарения растворителя это средство образует защитное покрытие наподобие воска.

Изготовитель	Марка	№ материала	Примечания
Castrol Ltd.	Rustilo 181	-	воскообразное защитное покрытие
	Rustilo Tarp CFX (BFX в США)	-	гелеобразное защитное покрытие
Valvoline Oel	Tectyl 846-K-19	X00057275 X00057276	воскообразное защитное покрытие
Dinol	Dinitrol 975	X00067205	воскообразное защитное покрытие
Henkel	Teroson WX 210	X00067290	воскообразное защитное покрытие, раньше называлось Multi Wax Spray

Таблица 5: Антискоррозийные средства для наружной консервации дизельных и газовых двигателей

Необходимость дополнительной консервации

- См. интервалы дополнительной консервации (→ стр. 25)

3.4 Консервационное средство для компонентов, не относящихся к двигателю

Изготовитель	Марка	№ материала	Примечания
Exxon Mobil Corporation	Mobil Polyrex EM	-	Для опор генератора, в случае необходимости

Необходимость дополнительной консервации

- Некоторые типы генераторов необходимо проворачивать каждые 6 месяцев (→ стр. 31). Одновременно нужно проверять смазку опор и, при необходимости, добавлять масло.

4 Интервалы дополнительной консервации

4.1 Зависимость от условий хранения и вида упаковки

Для поддержания антикоррозийной защиты законсервированных двигателей необходимо выполнять их дополнительную консервацию. Для дополнительной консервации разрешается использовать только допущенные консервационные средства (→ стр. 16). Интервалы дополнительной консервации зависят от условий хранения и вида упаковки.

Условия хранения и вид упаковки газогенераторных установок BR 400, см. (→ стр. 82).

Хранение

Моментом времени, с которого начинается отсчет времени хранения, является дата, когда изделия покидают пределы завода. Это относится к упаковкам всех видов и ко всем условиям хранения.

Различают следующие условия хранения:

Хранение	Область применения
Нормальные	<ul style="list-style-type: none">• Требования к помещениям:<ul style="list-style-type: none">- чистые- закрытые- сухие- отапливаемые (незамерзающие)- температура в помещении от 10 до 40 °С- отсутствие больших перепадов температуры за нескольких часов• относительная влажность воздуха в среднем за месяц ≤ 65 %
Неблагоприятные	<ul style="list-style-type: none">• Хранение в открытых помещениях

Примечание – Все другие условия хранения (например, хранение под открытым небом) недопустимы.

Упаковка

Вид упаковки двигателя зависит от условий его транспортировки и хранения.

Вид упаковки	Область применения
Транспортная упаковка (стандартная)	<ul style="list-style-type: none"> • Для двигателей, которые хранятся при нормальных условиях не более 6 месяцев • Простая транспортная упаковка и защита от атмосферных воздействий для: <ul style="list-style-type: none"> - двигателей с лакокрасочным покрытием для транспортировки наземным транспортом в контейнере и для авиаперевозок - двигателей, предназначенных для немедленного использования
Транспортная упаковка (для морской транспортировки)	<ul style="list-style-type: none"> • Для двигателей, которые хранятся при нормальных условиях не более 6 месяцев • Закрытая транспортная упаковка для: <ul style="list-style-type: none"> - двигателей с лакокрасочным покрытием для морской транспортировки в контейнере и для авиаперевозок • двигателей, предназначенных для немедленного использования
Упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата	<ul style="list-style-type: none"> • Для защиты от коррозии при неблагоприятных условиях хранения • Упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата, может улучшить неблагоприятные условия хранения, однако, не обеспечивает защиту от замерзания • Для двигателей, отправляемых наземным или морским транспортом и хранящихся затем длительное время <ul style="list-style-type: none"> - До 12 месяцев – упаковка для перевозки морским транспортом - До 36 месяцев – упаковка для перевозки морским транспортом и длительного хранения • Кроме двигателей с заполненными контурами рабочих жидкостей

4.2 Примеры интерпретации для двигателей

Важно

Интервалы даны для свежих рабочих жидкостей с актуальной датой изготовления на момент консервации. В случае применения более старых рабочих жидкостей интервал сокращается на срок старения.

Пример: Двигатель с незаполненными контурами рабочих жидкостей в упаковке, поддерживающей определенный микроклимат

Законсервированный двигатель с незаполненными контурами рабочих жидкостей может храниться 60 месяцев в упаковке, поддерживающей определенный микроклимат. Когда потребуется дополнительная консервация?

См. таблицу для двигателей с незаполненными контурами рабочих жидкостей (→ стр. 29).

Незаполненные контуры рабочих жидкостей → Упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата:

- Контуры рабочих жидкостей (масло, топливо, охлаждающая жидкость) и камера сгорания подлежат дополнительной консервации каждые 36 месяцев.
- Консервацию наружных поверхностей двигателя (неокрашенные детали) следует возобновлять также через каждые 36 месяцев.

Важно

Перед повторным вводом в эксплуатацию законсервированного двигателя с заполненными контурами рабочих жидкостей следует проверить, разрешены ли заправленные консервационные средства для эксплуатации двигателя (см. действующие технические условия на эксплуатационные материалы). Если нет, их следует заменить на допущенные рабочие жидкости.

4.3 Интервалы дополнительной консервации для двигателей MTU

4.3.1 Двигатели с заполненными контурами рабочих жидкостей

Интервалы дополнительной консервации для заполненных контуров рабочих жидкостей, камеры сгорания и наружной консервации

Примечания –

- Запрещается использовать упаковку, поддерживающую определенный микроклимат, при заполненных контурах рабочих жидкостей.
- Условия хранения и виды упаковки см. (→ стр. 25).
- Пример определения интервалов дополнительной консервации (→ стр. 27).
- Перед вводом двигателя в эксплуатацию необходимо заменить масло на допущенное масло из ТУ MTU на эксплуатационные материалы (A001061/..).
- Для двигателей в полевых условиях, которые не имеют возможности ввода в эксплуатацию, и были первично законсервированы по процедуре MTU, не требуется дополнительная консервация системы питания.

Условия хранения и вид упаковки	Интервал дополнительной консервации в месяцах				Примечания	
	6	12	24	36		
Масляный контур, топливный контур и камера сгорания						
Обычные условия хранения и транспортная упаковка (стандартная), транспортная упаковка (для морской транспортировки)	–	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	<ul style="list-style-type: none"> • Упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата, в этом случае недопустима. • Постановка на хранение на срок не более 6 месяцев • Консервационное средство для контура охлаждающей жидкости: Все антифризы с антикоррозийными свойствами, разрешенные для соответствующей серии, согласно действующим техническим условиям на эксплуатационные материалы 	
Контур охлаждающей жидкости						
Обычные условия хранения и транспортная упаковка (стандартная), транспортная упаковка (для морской транспортировки)	–	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится		
Наружная консервация (неокрашенные детали)						
Обычные условия хранения и транспортная упаковка (стандартная), транспортная упаковка (для морской транспортировки)	–	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится		
– дополнительная консервация не требуется						

Таблица 6: Интервалы дополнительной консервации для заполненных контуров рабочих жидкостей (масло, топливо, охлаждающая жидкость), камеры сгорания и наружной консервации

4.3.2 Двигатели с незаполненными контурами рабочих жидкостей

Интервалы дополнительной консервации для незаполненных контуров рабочих жидкостей, камеры сгорания и наружной консервации

Примечания –

- Условия хранения и виды упаковки(→ стр. 25).
- Пример определения интервалов дополнительной консервации(→ стр. 27).
- Для двигателей в полевых условиях, которые не имеют возможности ввода в эксплуатацию, и были первично законсервированы по процедуре MTU, не требуется дополнительная консервация системы питания.

Условия хранения и вид упаковки	Интервал дополнительной консервации в месяцах				Примечания
	6	12	24	36	
Масляный контур, топливный контур и камера сгорания					
Обычные условия хранения и транспортная упаковка (стандартная), транспортная упаковка (для морской транспортировки)	–	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	Постановка на хранение на срок не более 6 месяцев
Обычные условия хранения и упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата,	–	–	–	X	
Неблагоприятные условия хранения и упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата	–	–	–	X	Неблагоприятные условия хранения недопустимы, если нет упаковки, поддерживающей определенный микроклимат.
Контур охлаждающей жидкости					
Обычные условия хранения и транспортная упаковка (стандартная), транспортная упаковка (для морской транспортировки)	–	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	Постановка на хранение на срок не более 6 месяцев
Обычные условия хранения и упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата,	–	–	–	X	
Неблагоприятные условия хранения и упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата	–	–	–	X	Неблагоприятные условия хранения недопустимы, если нет упаковки, поддерживающей определенный микроклимат.
Наружная консервация (неокрашенные детали)					
X требуется дополнительная консервация – дополнительная консервация не требуется					

Условия хранения и вид упаковки	Интервал дополнительной консервации в месяцах				Примечания
	6	12	24	36	
Обычные условия хранения и транспортная упаковка (стандартная), транспортная упаковка (для морской транспортировки)	-	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	К рассматриваемой модели двигателя не относится	Постановка на хранение на срок не более 6 месяцев
Обычные условия хранения и упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата,	-	-	-	X	
Неблагоприятные условия хранения и упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата	-	-	-	X	Неблагоприятные условия хранения недопустимы, если нет упаковки, поддерживающей определенный микроклимат.
X требуется дополнительная консервация - дополнительная консервация не требуется					

Таблица 7: Интервалы дополнительной консервации для незаполненных контуров рабочих жидкостей (масло, топливо, охлаждающая жидкость), камеры сгорания и наружной консервации

4.4 Интервалы дополнительной консервации компонентов, не относящихся к двигателю

Интервалы дополнительной консервации компонентов, не относящихся к двигателю, зависят от изготовителя и типа и действительны для хранения при рекомендуемых условиях.

Интервалы дополнительной консервации газогенераторных установок BR 400, см. (→ стр. 82).

Генератор

Изготовитель/тип	Интервал дополнительной консервации	Рекомендуемые условия хранения
Marathon MagnaPlus	–	<ul style="list-style-type: none"> • Чистая, сухая зона в закрытом помещении без быстрых колебаний температуры и влажности для предотвращения конденсатообразования • Хранить в укрытом виде
Marathon MagnaMax	Каждые 6 месяцев	<ul style="list-style-type: none"> • Чистая, сухая зона в закрытом помещении без быстрых колебаний температуры и влажности для предотвращения конденсатообразования • В неотапливаемых или влажных помещениях использовать обогревательное оборудование. • Хранить в укрытом виде • Неокрашенные фланцы, валы, ведущие диски и арматуру обработаны антикоррозийным средством
Marathon MagnaPower	Каждые 6 месяцев	
Cummins	Каждые 6 месяцев	<ul style="list-style-type: none"> • Чистая, сухая зона в закрытом помещении без быстрых колебаний температуры и влажности для предотвращения конденсатообразования • В неотапливаемых или влажных помещениях использовать обогревательное оборудование • Хранить в укрытом виде • Неокрашенные фланцы, валы, ведущие диски и арматуру обработаны антикоррозийным средством <p>Если генератор можно повернуть, тогда проворачивать ротор во время хранения каждый месяц, по крайней мере, 6 раз.</p>

Изготовитель/тип	Интервал до- полнительной консервации	Рекомендуемые условия хранения
Leroy Somer (в случае дизель-генераторных установок)	–	Хранение до ввода в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none"> • Хранить генератор в сухом помещении (влажность < 90%) • Для предотвращения повреждения опор в месте хранения не должно быть сильных вибраций. • После длительного хранения проверить изоляцию генератора
Leroy Somer (в случае газогенераторных установок)	Каждые 6 месяцев	<ul style="list-style-type: none"> • Чистая, сухая зона в закрытом помещении без быстрых колебаний температуры и влажности для предотвращения конденсатообразования • В неотапливаемых или влажных помещениях использовать обогревательное оборудование • Хранить в укрытом виде • Неокрашенные фланцы, валы, ведущие диски и арматуру обработаны антикоррозийным средством <p>На каждом генераторе, который простаивает больше шести месяцев, необходимо выполнить следующие мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Опоры неработающего генератора смазывать двойным количеством смазки, которое необходимо при стандартном техническом обслуживании. • Каждые 6 месяцев проворачивать валы на несколько оборотов. После этого наносить количество смазки, как при стандартном техническом обслуживании.

Пусковая батарея

Изготовитель/тип	Интервал до- полнительной консервации	Рекомендуемые условия хранения
Exide	Каждые 6 месяцев	<ul style="list-style-type: none"> • Чистая, сухая зона в закрытом помещении • От 5 до 25 °C • Отсоединен и снят
Panther	Каждые 6 месяцев	<ul style="list-style-type: none"> • Чистая, сухая зона в закрытом помещении • От 5 до 25 °C • Отсоединен и снят
Varta	Каждые 12 месяцев	<ul style="list-style-type: none"> • Чистая, сухая зона в закрытом помещении • От 5 до 25 °C • Отсоединен и снят
Optima	Каждые 6 месяцев	<ul style="list-style-type: none"> • Чистая, сухая зона в закрытом помещении • От 5 до 25 °C • Отсоединен и снят

5 Дизельные двигатели - Консервация и дополнительная консервация

5.1 С возможностью ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей

5.1.1 Перерыв в эксплуатации до 1 месяца

Примечание –

- Приведенное ниже описание относится к установленным двигателям.
- Консервация не требуется.
- Достаточно закрыть быстродействующие клапаны (при наличии).
- Все рабочие жидкости остаются в двигателе.
- Если потребуется слить рабочие жидкости, следуйте указаниям по хранению с незаполненными контурами рабочих жидкостей (→ стр. 38).

5.1.2 Перерыв в эксплуатации от 1 до 3 месяцев

- Примечание:
- Приведенное ниже описание в равной степени относится к установленным и демонтированным дизельным двигателям.
 - Если предусмотрено снятие двигателя, то работы по консервации должны быть выполнены до снятия двигателя.
 - Если в контуре ОЖ используется антикоррозийное средство на водной основе и имеется опасность замерзания при хранении, то такое средство необходимо заменить на антифриз с антикоррозийными свойствами.
 - Перед вводом двигателя в эксплуатацию следует снова залить допущенную охлаждающую жидкость. Запрещается работа двигателя исключительно с антифризами, если разрешены только водные присадки к охлаждающей жидкости. Разрешенные присадки к охлаждающей жидкости для двигателя или области применения приведены в соответствующих технических условиях на эксплуатационные материалы.
 - Порядок закрывания отверстий различается для установленного или снятого двигателя.

Консервация	Порядок консервации
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прогреть двигатель до рабочей температуры. 2. Примерно в течение 30 секунд дать поработать двигателю с номинальной частотой вращения и заглушить при номинальной частоте вращения. После этого двигатель больше не запускать. 3. Все рабочие жидкости остаются в двигателе.
Камера сгорания	Мероприятия по консервации камеры сгорания за этот период не требуются
Неокрашенные детали (наружная консервация)	Мероприятия по консервации неокрашенных деталей (наружная консервация) в этот период не требуются.
Герметичное закрывание отверстий в установленном двигателе	<p>Следующие отверстия следует герметично заглушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отверстие фильтра охлаждения • отверстие для образования горючей смеси (при наличии, закрыть быстродействующие клапаны) • выпуск ОГ • сапун картера (по возможности; при вентиляции наружу)
Герметичное закрывание отверстий в снятом двигателе	<p>Следующие отверстия следует герметично заглушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отверстие фильтра охлаждения • отверстие для образования горючей смеси (при наличии, закрыть быстродействующие клапаны) • выпуск ОГ • сапун картера (по возможности; при вентиляции наружу) • контур охлаждающей жидкости • система питания • контур смазочного масла • контур гидравлического масла • электрические штекерные соединения

5.1.3 Перерыв в эксплуатации более 3 месяцев

- Примечание:
- Приведенное ниже описание в равной степени относится к установленным и демонтированным дизельным двигателям.
 - Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы в зависимости от условий хранения (→ стр. 28)
 - Если предусмотрено снятие двигателя, то работы по консервации должны быть выполнены до снятия двигателя.
 - Если доступ для мероприятий по консервации в установленном состоянии ограничен, выбрать следующие мероприятия:
 - Снять двигатель и установить на стенд для обкатки или испытательный стенд.
 - Для подходящего решения проконсультироваться с представителем MTU.

- Порядок закрывания отверстий различается для установленного или снятого двигателя.

Консервация	Порядок консервации
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить двигатель. 2. Оставить моторное масло в двигателе, если речь идет о допущенном для консервации масле (→ стр. 17). В противном случае, заправленное моторное масло заменить на разрешенное консервирующее масло или выполнить первичную заправку этим маслом. 3. Заполнить топливную систему допущенным топливом (→ стр. 22). При необходимости, заменить уже залитое и непригодное для хранения двигателя топливо. 4. При необходимости, слить охлаждающую жидкость и залить допущенный антифриз с антикоррозийными свойствами в контур охлаждающей жидкости или оставить уже имеющийся антифриз с антикоррозийными свойствами(→ стр. 19). 5. Дать двигателю поработать прим. 10 минут на повышенной частоте вращения холостого хода. При этом охлаждающая жидкость должна нагреться до рабочей температуры. 6. Заглушить двигатель. 7. Все рабочие жидкости остаются в системе. Контуров рабочих жидкостей должны быть полностью заполнены.
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрывать декомпрессионные отверстия. 2. Залить антикоррозийное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию, до отметки «Min».(→ стр. 17) 3. Снять заглушки с отверстий для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов. 4. Обеспечить доступ к трубопроводу наддувочного воздуха. Для этого снять факельные устройства облегчения пуска, датчики, крышки или патрубки. Доступ к трубопроводу наддувочного воздуха в любом случае возможен на выходе охладителя наддувочного воздуха, воздушного фильтра и на выходе турбоагнетателя ОГ. 5. Прогреть двигатель с помощью пускового устройства. Двигатель не должен запуститься. Для этого: <ul style="list-style-type: none"> • При механических регуляторах нажать рычаг останова. • При электронных регуляторах отсоединить штекер Х4 от жгута проводов форсунок. 6. Во время проворачивания двигателя распылять антикоррозийное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию, в течение примерно 15 секунд в отверстия трубопровода наддувочного воздуха из мелкодисперсного пульверизатора (→ стр. 17). 7. Герметично заглушить отверстия для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов. 8. Перекрыть доступ к трубопроводам наддувочного воздуха.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	Смазать или опрыскать неокрашенные детали наружного кожуха двигателя антикоррозийным средством для наружной консервации(→ стр. 23).

Консервация	Порядок консервации
Герметичное закрывание отверстий в установленном двигателе	<p>Следующие отверстия следует герметично заглушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отверстие фильтра охлаждения • впуск всасываемого воздуха (при наличии, закрыть быстродействующие клапаны) • Выпуск ОГ • сапун картера (по возможности; при вентиляции наружу)
Герметичное закрывание отверстий в снятом двигателе	<p>Следующие отверстия следует герметично заглушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отверстие фильтра охлаждения • впуск всасываемого воздуха (при наличии, закрыть быстродействующие клапаны) • Выпуск ОГ • сапун картера (по возможности; при вентиляции наружу) • контур охлаждающей жидкости • система подачи топлива • контур смазочного масла • контур гидравлического масла • электрические штекерные соединения

5.2 С возможностью ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей

5.2.1 Перерыв в эксплуатации до 3 месяцев

- Примечание:
- Приведенное ниже описание в равной степени относится к установленным и демонтированным дизельным двигателям.
 - Если предусмотрено снятие двигателя, то работы по консервации должны быть выполнены до снятия двигателя.
 - Порядок закрывания отверстий различается для установленного или снятого двигателя.
 - Контурные рабочие жидкости должны быть перекрыты сразу после слива жидкостей.

Консервация	Порядок консервации
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить двигатель. 2. Слить охлаждающую жидкость (при наличии) и отправить на утилизацию. 3. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки (→ стр. 19). Примечание – Чтобы обойтись без промывки контура перед заливанием ОЖ для ввода в эксплуатацию, рекомендуется использовать жидкость для обкатки «Glysacorr P 113» вместо эмульсионного антикоррозийного масла «Oil 9156». 4. Полностью заполнить систему питания. При этом использовать допущенное антикоррозийное средство для внутренней консервации системы питания, пригодное для незаполненного двигателя.(→ стр. 22). 5. При необходимости, заменить моторное масло. При этом использовать допущенное антикоррозийное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию и для внутренней консервации масляного контура, пригодное для незаполненного двигателя(→ стр. 17). 6. Дать двигателю поработать прим. 10 минут на повышенной частоте вращения холостого хода. При этом масло должно нагреться до рабочей температуры. 7. Заглушить двигатель. 8. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С. 9. Слить моторное масло. 10. Слить ОЖ для обкатки.
Камера сгорания	Мероприятия по консервации камеры сгорания в случае такого промежутка времени не требуются
Неокрашенные детали (наружная консервация)	Мероприятия по консервации неокрашенных деталей (наружная консервация) в случае такого промежутка времени не требуются.

Консервация	Порядок консервации
Герметичное закрывание отверстий в установленном двигателе	<p>Следующие отверстия следует герметично заглушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отверстие фильтра охлаждения • отверстие для образования горючей смеси (при наличии, закрыть быстродействующие клапаны) • выпуск ОГ • сапун картера (по возможности; при вентиляции наружу)
Герметичное закрывание отверстий в снятом двигателе	<p>Следующие отверстия следует герметично заглушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отверстие фильтра охлаждения • отверстие для образования горючей смеси (при наличии, закрыть быстродействующие клапаны) • выпуск ОГ • сапун картера (по возможности; при вентиляции наружу) • контур охлаждающей жидкости • система подачи топлива • контур смазочного масла • контур гидравлического масла • электрические штекерные соединения

5.2.2 Перерыв в эксплуатации более 3 месяцев

- Примечание:
- Приведенное ниже описание в равной степени относится к установленным и демонтированным дизельным двигателям.
 - Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 29).
 - Если предусмотрено снятие двигателя, то работы по консервации должны быть выполнены до снятия двигателя.
 - Если доступ для мероприятий по консервации в установленном состоянии ограничен, выбрать следующие мероприятия:
 - Снять двигатель и установить на стенд для обкатки или испытательный стенд.
 - Для подходящего решения проконсультироваться с представителем MTU.
 - Порядок закрывания отверстий различается для установленного или снятого двигателя.

- **ВНИМАНИЕ:** Контуры рабочих жидкостей необходимо заглушить сразу после слива жидкостей.

Консервация	Порядок консервации
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить двигатель. 2. Слить охлаждающую жидкость (при наличии) и отправить на утилизацию. 3. Полностью заполнить контур охлаждающей жидкости разрешенной ОЖ для обкатки (→ стр. 19). УКАЗАНИЕ: Чтобы обойтись без промывки контура перед заливанием ОЖ для ввода в эксплуатацию, рекомендуется использовать жидкость для обкатки «Glysacorr P 113» вместо эмульсионного антикоррозионного масла «Oil 9156». 4. Полностью заполнить систему питания. При этом использовать разрешенное антикоррозионное средство для внутренней консервации системы питания, пригодное для незаполненного двигателя.(→ стр. 22). 5. При необходимости, заменить моторное масло. При этом использовать разрешенное антикоррозионное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию и для внутренней консервации масляного контура, пригодное для незаполненного двигателя(→ стр. 17). 6. Дать двигателю поработать прим. 10 минут на повышенной частоте вращения холостого хода. При этом масло должно нагреться до рабочей температуры. 7. Заглушить двигатель. 8. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С. 9. Слить моторное масло. 10. Слить ОЖ для обкатки.
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрыть декомпрессионные отверстия. 2. Залить антикоррозионное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию, до отметки «Min».(→ стр. 17) 3. Снять заглушки с отверстий для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов. 4. Обеспечить доступ к трубопроводу наддувочного воздуха. Для этого снять факельные устройства облегчения пуска, датчики, крышки или патрубки. Доступ к трубопроводу наддувочного воздуха в любом случае возможен на выходе охладителя наддувочного воздуха, воздушного фильтра и на выходе турбонагнетателя ОГ. 5. Прогреть двигатель с помощью пускового устройства. Двигатель не должен запускаться. Для этого: <ul style="list-style-type: none"> • В случае механических регуляторов нажать рычаг останова. • В случае электронных регуляторов отсоединить штекер Х4 от жгута проводов форсунок. 6. Во время проворачивания двигателя распылять антикоррозионное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию, в течение примерно 15 секунд в отверстия трубопровода наддувочного воздуха из мелкодисперсного пульверизатора (→ стр. 17). 7. Герметично заглушить отверстия для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов. 8. Перекрыть доступ к трубопроводам наддувочного воздуха.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	Смазать или опрыскать неокрашенные детали наружного кожуха двигателя антикоррозионным средством для наружной консервации(→ стр. 23).

Консервация	Порядок консервации
Герметичное закрывание отверстий в установленном двигателе	<p>Следующие отверстия следует герметично заглушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отверстие фильтра охлаждения • впуск всасываемого воздуха (при наличии, закрыть быстродействующие клапаны) • выпуск ОГ • сапун картера (по возможности; при вентиляции наружу)
Герметичное закрывание отверстий в снятом двигателе	<p>Следующие отверстия следует герметично заглушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отверстие фильтра охлаждения • впуск всасываемого воздуха (при наличии, закрыть быстродействующие клапаны) • выпуск ОГ • сапун картера (по возможности; при вентиляции наружу) • контур охлаждающей жидкости • система подачи топлива • контур смазочного масла • контур гидравлического масла • электрические штекерные соединения

5.3 Без возможности ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей

- Примечание:
- Описанный порядок действий нужно адаптировать под конкретный дизельный двигатель. Порядок действий для разных двигателей может быть разным. По всем вопросам обращайтесь к представителю MTU.
 - Дополнительную консервацию двигателей для атомных электростанций рекомендуется выполнять на испытательном стенде или на месте.
 - Отдельные мероприятия по консервации, по возможности, следует проводить одновременно
 - Дополнительная консервация осуществляется через указанные интервалы в зависимости от условий хранения (→ стр. 28).

Консервация	Порядок консервации
Подготовка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить соответствие местным предписаниям. УКАЗАНИЕ: Перед постановкой двигателя на хранение с заполненными контурами рабочих жидкостей необходимо выяснить, разрешается ли это правилами обращения с опасными веществами и правилами охраны окружающей среды. 2. При необходимости, очистить двигатель перед (дополнительной) консервацией. <p>УКАЗАНИЕ: Двигатель разрешается проворачивать только в том случае, если он был предварительно смазан. Поэтому сначала следует выполнить смазку допущенным антикоррозийным средством и создать давление масла, после чего произвести консервацию контуров ОЖ и топлива, а также камеры сгорания.</p>
Контур смазочного масла	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, слить старое масло. 2. Снять штуцер предпусковой смазки с блок-картера двигателя. 3. Подсоединить насос предпусковой смазки. 4. С помощью насоса предпусковой смазки закачать допущенное антикоррозийное средство в масляный контур. Использовать антикоррозийное средство, подходящее для внутренней консервации незаполненного двигателя. (→ стр. 17). 5. Снять сливной маслопровод турбонагнетателя, который последним в масляном контуре получает масло. 6. Закачивать масло под давлением в контур до тех пор, пока оно не начнет выходить из сливного маслопровода турбонагнетателя. 7. Снова установить сливной маслопровод турбонагнетателя. Эта процедура гарантирует полное заполнение контура смазочного масла. 8. Провернуть двигатель вручную на один-два оборота. 9. Оставить масло в двигателе.
Контур охлаждающей жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить остатки охлаждающей жидкости (при наличии) и отправить на утилизацию. 2. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки, пригодной для заполненного двигателя (→ стр. 19). 3. Открыть все термостаты, чтобы ОЖ для обкатки проникла во все точки контура. 4. Оставить ОЖ для обкатки в двигателе. УКАЗАНИЕ: Запрещается смешивать различные ОЖ для обкатки. 5. Герметично заглушить все отверстия для охлаждающей жидкости

Консервация	Порядок консервации
Топливная система	<ul style="list-style-type: none"> • Для двигателей в полевых условиях, которые не имеют возможности ввода в эксплуатацию, и были первично законсервированы в соответствии с процессом MTU, не требуется дополнительная консервация системы питания. • При необходимости, перед вводом двигателя в эксплуатацию, заменить форсунки и детали после проверки работоспособности.
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрыть декомпрессионные отверстия. 2. Открыть воздухопровод после охладителя наддувочного воздуха. 3. После создания давления масла впрыскивать допущенное антикоррозийное средство в течение прим. 15 секунд в отверстия воздухопроводов с помощью мелкодисперсного пульверизатора. При этом проворачивать двигатель с помощью пускового устройства. Двигатель не должен запуститься! Использовать антикоррозийное средство для внутренней консервации масляного контура (→ стр. 17). 4. Тщательно закрыть воздухозаборник и выходное отверстие ОГ. В результате будет исключена вентиляция через открытые впускные и выпускные клапаны на цилиндрах в положении перекрытия.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<ul style="list-style-type: none"> • Смазать или опрыскать наружные неокрашенные детали двигателя антикоррозийным средством для наружной консервации(→ стр. 23).

5.4 Без возможности ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей

Примечание:

- Описанный порядок действий представляет собой руководство, которое нужно адаптировать под конкретный дизельный двигатель. Порядок действий для разных двигателей может быть разным. По всем вопросам обращайтесь к представителю MTU.
- Дополнительную консервацию двигателей для атомных электростанций рекомендуется выполнять на испытательном стенде или на месте.
- Отдельные мероприятия по консервации, по возможности, следует проводить одновременно
- Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 29)
- **ВНИМАНИЕ:** Герметично заглушить все контуры рабочих жидкостей сразу после слива консервационного средства!

Консервация	Порядок консервации
Подготовка	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить двигатель перед (дополнительной) консервацией. 2. Слить все рабочие жидкости и отправить на утилизацию. <p>УКАЗАНИЕ: Двигатель разрешается проворачивать только в том случае, если он был предварительно смазан. Поэтому сначала следует выполнить смазку разрешенным антикоррозийным средством и создать давление масла, после чего произвести консервацию контуров ОЖ и топлива, а также камеры сгорания.</p>
Контур смазочного масла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять штуцер предпусковой смазки с блок-картера двигателя. 2. Подсоединить насос предпусковой смазки. 3. С помощью насоса предпусковой смазки ввести разрешенное антикоррозийное средство в масляный контур. Использовать антикоррозийное средство, подходящее для внутренней консервации незаполненного двигателя. (→ стр. 17). 4. Снять сливной маслопровод турбонагнетателя, который последним в масляном контуре получает масло. 5. Закачивать масло под давлением в контур до тех пор, пока оно не начнет выходить из сливного маслопровода турбонагнетателя. 6. Снова установить сливной маслопровод турбонагнетателя. Эта операция гарантирует полное заполнение контура смазочного масла. 7. Провернуть двигатель вручную на один-два оборота. 8. Полностью слить масло. <p>УКАЗАНИЕ: Если двигатель теплый, дать ему остыть до температуры ниже 40 °С и только потом полностью слить масло.</p>
Контур охлаждающей жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить остатки охлаждающей жидкости (при наличии) и отправить на утилизацию. 2. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки и затем герметично заглушить (→ стр. 19). 3. Прогреть двигатель с помощью внешнего подогрева охлаждающей жидкости мин. до 75 °С. 4. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С. 5. Полностью слить ОЖ для обкатки. 6. Немедленно герметично заглушить отверстия для охлаждающей жидкости

Консервация	Порядок консервации
Топливная система	<ul style="list-style-type: none"> • Для двигателей в полевых условиях, которые не имеют возможности ввода в эксплуатацию, и были первично законсервированы в соответствии с процессом МТУ, не требуется дополнительная консервация системы питания. • При необходимости, перед вводом двигателя в эксплуатацию, заменить форсунки и детали после проверки работоспособности.
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрыть декомпрессионные отверстия. 2. Открыть воздухопровод после охладителя наддувочного воздуха. 3. После создания давления масла впрыскивать допущенное антикоррозийное средство в течение прим. 15 секунд в отверстия воздухопроводов с помощью мелкодисперсного пульверизатора. При этом проворачивать двигатель с помощью пускового устройства. Двигатель не должен запуститься! Использовать антикоррозийное средство для внутренней консервации масляного контура (→ стр. 17). 4. Тщательно закрыть воздухозаборник и выходное отверстие ОГ. В результате будет исключена вентиляция через открытые впускные и выпускные клапаны на цилиндрах в положении перекрытия.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<ul style="list-style-type: none"> • Смазать или опрыскать неокрашенные детали наружного кожуха двигателя антикоррозийным средством для наружной консервации(→ стр. 23).

6 Газовые двигатели BR 4000Mx5 - Консервация и дополнительная консервация

6.1 С возможностью ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей

6.1.1 Перерыв в эксплуатации до 1 месяца

- Примечание:
- Приводимое ниже описание относится к установленным газовым судовым двигателям.
 - В случае консервации и дополнительной консервации газовых двигателей BR4000 в газогенераторных установках см. (→ стр. 67).
 - При нормальных условиях хранения все эксплуатационные материалы остаются в газовом двигателе. Мероприятия по консервации не требуются.
 - Сливать охлаждающую жидкость двигателя необходимо при наличии следующих условий:
 - Ожидаются температуры, при которых возможно замерзание, и двигатель не будет эксплуатироваться продолжительное время, а охлаждающая жидкость двигателя не содержит антифриза.
 - Машинное отделение газового двигателя не отапливается.
 - Не поддерживается нужная температура охлаждающей жидкости.
 - Концентрация антифриза является недостаточной для температуры в машинном отделении газовых двигателей.
 - Концентрация антифриза составляет 50 %, а температура в машинном отделении ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Хранение с незаполненными контурами рабочих жидкостей, см. (→ стр. 49)

Хранение с заполненными контурами рабочих жидкостей при нормальных условиях

1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию).
2. Заглушить отверстия впуска и выпуска воздуха, если запланирован перерыв в эксплуатации дольше одной недели.

6.1.2 Перерыв в эксплуатации больше одного месяца

Важно

Не допускать попадания масла в трубопроводы наддувочного воздуха. Обуславливает повышенный износ или приводит к отказу клапанов MPI.

- Примечание:
- Приводимое ниже описание относится к установленным газовым судовым двигателям.
 - В случае консервации и дополнительной консервации газовых двигателей BR4000 в газогенераторных установках см. (→ стр. 68).
 - Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы в зависимости от условий хранения (→ стр. 28).
 - Все эксплуатационные материалы остаются в газовом двигателе.
 - Если в контуре ОЖ используется антикоррозийное средство на водной основе и имеется опасность замерзания при хранении, то такое средство необходимо заменить на антифриз с антикоррозийными свойствами.
 - Для защиты радиатора системы охлаждения во время перерыва в эксплуатации уровень охлаждающей жидкости должен находиться выше нижнего края наливной горловины радиатора.
 - Перед вводом газового двигателя в эксплуатацию обратить внимание на то, что при необходимости охлаждающую жидкость нужно снова заменить на допущенную. Допущенные для использования присадки к охлаждающей жидкости см. (→ Технические условия MTU на эксплуатационные материалы для газовых двигателей).

Консервация	Порядок консервации
Подготовительные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять все заглушки. 2. Подсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 3. Включить систему управления.
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ul style="list-style-type: none"> • Один раз в месяц прогреть двигатель при нагрузке не менее 50 % до рабочей температуры. • Все рабочие жидкости остаются в двигателе. • После прогрева двигателя снова герметично заглушить выпуск всасываемого воздуха. Для этого снять воздушный фильтр.
Камера сгорания	Мероприятия по консервации камеры сгорания за этот период не требуются
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наружные поверхности двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Обеспечение технического обслуживания газового двигателя и герметизация отверстий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения/блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию). 2. Заглушить все отверстия для впуска и выпуска воздуха. 3. Герметизировать электрические штекеры от попадания влаги.

6.2 С возможностью ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей

Важно

Не допускать попадания масла в трубопроводы наддувочного воздуха. Обуславливает повышенный износ или приводит к отказу клапанов MPI.

Примечание:

- Приводимое ниже описание относится к установленным газовым судовым двигателям.
- В случае консервации и дополнительной консервации газовых двигателей BR4000 в газогенераторных установках см. (→ стр. 75).
- Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы в зависимости от условий хранения (→ стр. 29)
- Контурные рабочие жидкости необходимо заглушить сразу после слива жидкостей.

Консервация	Порядок консервации
Подготовительные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять все заглушки. 2. Подсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 3. Включить систему управления.
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости очистить газовый двигатель. 2. Слить охлаждающую жидкость (при наличии) и отправить на утилизацию. 3. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки (→ стр. 19). Указание: Чтобы обойтись без промывки контура перед заливом ОЖ для ввода в эксплуатацию, рекомендуется использовать жидкость для обкатки «Glyscorr P 113» вместо эмульсионного антикоррозийного масла «Oil 9156». 4. Если в двигателе нет консервирующего масла, полностью опустошить масляный поддон. УКАЗАНИЕ: В качестве альтернативы можно прогреть двигатель и с нормальным маслом. После этого нужно с помощью насоса предпусковой смазки закачать в двигатель ок. 100 л допущенного консервирующего масла через штуцер предпусковой смазки. В заключение выполнить этап 2 и этап 3 в главе «Камера сгорания». 5. Заполнить двигатель допущенным консервирующим маслом. 6. Прогреть двигатель мин. при 50 % мощности (температура охлаждающей жидкости мин. 75 °C) УКАЗАНИЕ: В качестве альтернативы можно прогреть двигатель с помощью внешнего подогревателя охлаждающей жидкости до номинальной температуры (мин. 75 °C). В этом случае следует также использовать внешний масляный насос. 7. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °C. 8. Слить консервирующее масло из системы смазки. 9. Слить консервационное средство из системы охлаждения. 10. После слива немедленно заглушить отверстия для охлаждающей жидкости

Консервация	Порядок консервации
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывернуть все свечи зажигания. 2. Если двигатель не был прогрет с консервирующим маслом, для консервации последовательно привести все поршни в положение нижней мертвой точки. 3. Тщательно опрыскать поверхности поршней, обращенные к камере сгорания, и стенки цилиндров из мелкодисперсного пульверизатора. Проследить за тем, чтобы на днищах поршней не осело большое количество масла. 4. Ввернуть свечи зажигания
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наружные поверхности двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Обеспечение технического обслуживания газового двигателя и герметизация отверстий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения/блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию). 2. Заглушить все отверстия для впуска и выпуска воздуха. 3. Герметизировать электрические штекеры от попадания влаги.

6.3 Без возможности ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей

Важно

Не допускать попадания масла в трубопроводы наддувочного воздуха. Обуславливает повышенный износ или приводит к отказу клапанов MPI.

Примечание:

- Описанный порядок действий нужно адаптировать под конкретный газовый двигатель. Порядок действий для разных двигателей может быть разным. По всем вопросам обращаться к представителю MTU.
- Отдельные мероприятия по консервации, по возможности, следует проводить одновременно
- Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 28)
- Для газовых двигателей консервация системы подачи топлива не предусмотрена.

Консервация	Порядок консервации
Подготовка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить соответствие местным предписаниям УКАЗАНИЕ: Перед постановкой двигателя на хранение с заполненными контурами рабочих жидкостей необходимо выяснить, разрешается ли это правилами обращения с опасными веществами и правилами охраны окружающей среды. 2. При необходимости, очистить двигатель перед (дополнительной) консервацией. <p>УКАЗАНИЕ: Двигатель разрешается проворачивать только в том случае, если он был предварительно смазан. Поэтому сначала следует выполнить смазку допущенным антикоррозийным средством и создать давление масла, после чего произвести консервацию контуров ОЖ и топлива, а также камеры сгорания.</p>
Контур смазочного масла	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, слить старое масло. 2. Снять штуцер предпусковой смазки с блок-картера двигателя. 3. Подсоединить насос предпусковой смазки. 4. С помощью насоса предпусковой смазки ввести допущенное антикоррозийное средство в масляный контур. Использовать антикоррозийное средство, подходящее для внутренней консервации незаполненного двигателя. (→ стр. 17). 5. Провернуть двигатель вручную на один-два оборота. 6. Масло можно оставить в двигателе, однако, продолжительная эксплуатация двигателя с ним недопустима (макс. 25 ч). Для продолжительной эксплуатации следует заменить масло на допущенное моторное масло (см. действующие ТУ на эксплуатационные материалы).
Контур охлаждающей жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить остатки охлаждающей жидкости (при наличии) и отправить на утилизацию. 2. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки (→ стр. 19). 3. Открыть все термостаты, чтобы ОЖ для обкатки проникла во все точки контура ОЖ. 4. Оставить ОЖ для обкатки в двигателе. УКАЗАНИЕ: Запрещается смешивать различные ОЖ для обкатки. 5. Герметично заглушить все отверстия для охлаждающей жидкости.

Консервация	Порядок консервации
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывернуть все свечи зажигания. 2. Для консервации последовательно привести все поршни в положение нижней мертвой точки «НМТ». 3. Тщательно опрыскать поверхности поршней, обращенные к камере сгорания, и стенки цилиндров из мелкодисперсного пульверизатора. Проследить за тем, чтобы на днищах поршней не осело большое количество масла. 4. Ввернуть свечи зажигания. УКАЗАНИЕ: Монтаж свечей зажигания следует выполнять в последовательности, обратной их демонтажу. При этом следует действовать с предельной осторожностью, чтобы не повредить покрытие резьбы. Нельзя брать руками за резьбу, стучать по ней и очищать. 5. Герметично заглушить отверстия для впуска воздуха и выпуска отработавших газов и, при необходимости, вновь уплотнить.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<ul style="list-style-type: none"> • Смазать или опрыскать неокрашенные наружные поверхности двигателя антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23).

6.4 Без возможности ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей

Важно

Не допускать попадания масла в трубопроводы наддувочного воздуха. Обуславливает повышенный износ или приводит к отказу клапанов MPI.

Примечание:

- Описанный порядок действий нужно адаптировать под конкретный газовый двигатель. Порядок действий для разных двигателей может быть разным. По всем вопросам обращаться к представителю MTU.
- Отдельные мероприятия по консервации, по возможности, следует проводить одновременно
- Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 29).
- Для газовых двигателей консервация системы подачи топлива не предусмотрена.
- Контурные рабочие жидкости необходимо заглушить сразу после слива жидкостей.

Консервация	Порядок консервации
Подготовка	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить двигатель перед (дополнительной) консервацией. 2. Слить все рабочие жидкости и отправить на утилизацию. <p>УКАЗАНИЕ: Двигатель разрешается проворачивать только в том случае, если он был предварительно смазан. Поэтому сначала следует выполнить смазку допущенным антикоррозийным средством и создать давление масла, после чего произвести консервацию контуров ОЖ и топлива, а также камеры сгорания.</p>
Контур смазочного масла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять штуцер предпусковой смазки с блок-картера двигателя. 2. Подсоединить насос предпусковой смазки. 3. С помощью насоса предпусковой смазки (ок. 100 л) закачать допущенное антикоррозийное средство в масляный контур. Использовать антикоррозийное средство, подходящее для внутренней консервации незаполненного двигателя. (→ стр. 17). 4. Провернуть двигатель вручную на один-два оборота. 5. Полностью слить масло. 6. Открыть крышку ревизионного отверстия и проверить, покрыты ли коленчатый вал и шатуны маслом. При необходимости выполнить дополнительную консервацию с использованием мелкодисперсного пульверизатора.
Контур охлаждающей жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить остатки охлаждающей жидкости (при наличии) и отправить на утилизацию. 2. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки и затем герметично заглушить (→ стр. 19). 3. Прогреть двигатель с помощью внешнего подогрева охлаждающей жидкости мин. до 75 °C. 4. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °C. 5. Полностью слить ОЖ для обкатки. 6. Немедленно герметично заглушить отверстия для охлаждающей жидкости

Консервация	Порядок консервации
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывернуть все свечи зажигания. 2. Для консервации последовательно привести все поршни в положение нижней мертвой точки «НМТ». 3. Тщательно опрыскать поверхности поршней, обращенные к камере сгорания, и стенки цилиндров из мелкодисперсного пульверизатора. Проследить за тем, чтобы на днищах поршней не осело большое количество масла. 4. Ввернуть свечи зажигания УКАЗАНИЕ: Монтаж свечей зажигания следует выполнять в последовательности, обратной их демонтажу. При этом следует действовать с предельной осторожностью, чтобы не повредить покрытие резьбы. Нельзя брать руками за резьбу, стучать по ней и очищать. 5. Герметично заглушить отверстия для впуска воздуха и выпуска отработавших газов и, при необходимости, вновь уплотнить.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<ul style="list-style-type: none"> • Смазать или опрыскать неокрашенные наружные поверхности двигателя антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23).

7 Дизель-генераторные установки - Консервация и дополнительная консервация

7.1 С возможностью ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей

7.1.1 Перерыв в эксплуатации до 1 месяца

- Примечание:
- Приведенное ниже описание относится к установленным дизель-генераторным установкам.
 - При нормальных условиях хранения все рабочие жидкости остаются в генераторной установке. Мероприятия по консервации не требуются.
 - Необходимость сливать охлаждающую жидкость двигателя и, при необходимости, охлаждающую жидкость наддувочного воздуха возникает при следующих условиях:
 - Ожидаются температуры, при которых возможно замерзание, и двигатель не будет эксплуатироваться продолжительное время, а охлаждающая жидкость двигателя не содержит антифриза.
 - Машинное отделение генераторной установки не отапливается.
 - Не поддерживается нужная температура охлаждающей жидкости.
 - Концентрация антифриза недостаточна для температуры в машинном отделении генераторной установки.
 - Концентрация антифриза составляет 50 %, а температура в машинном отделении ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. См. хранение с незаполненными контурами рабочих жидкостей (→ стр. 60)

Хранение с заполненными контурами рабочих жидкостей при нормальных условиях

1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию).
2. Заглушить отверстия впуска и выпуска воздуха, если запланирован перерыв в эксплуатации дольше одной недели.

7.1.2 Перерыв в эксплуатации от 1 до 3 месяцев

- Примечание:
- Если в контуре циркуляции ОЖ используются водные антикоррозийные средства, и имеется опасность замерзания при хранении, то эти средства необходимо заменить антифризом с антикоррозийными свойствами.
 - Для защиты радиатора системы охлаждения во время перерыва в эксплуатации уровень охлаждающей жидкости должен находиться выше нижнего края наливной горловины радиатора.
 - Перед вводом двигателя в эксплуатацию следует обратить на это внимание, необходимо снова заменить охлаждающую жидкость на разрешенную. Запрещается работа двигателя исключительно с антифризами, если разрешены только водные присадки к охлаждающей жидкости. Разрешенные присадки к охлаждающей жидкости для двигателя или области применения приведены в соответствующих технических условиях на эксплуатационные материалы.

Консервация	Порядок консервации
Подготовительные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять все заглушки. 2. Подсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 3. Включить систему управления.
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить генераторную установку. 2. Прогреть двигатель до рабочей температуры. 3. Примерно в течение 30 секунд дать поработать двигателю с номинальной частотой вращения и заглушить при номинальной частоте вращения. После этого двигатель больше не запускать. 4. Все рабочие жидкости остаются в генераторной установке.
Камера сгорания	Мероприятия по консервации камеры сгорания в случае такого промежутка времени не требуются
Неокрашенные детали (наружная консервация)	Мероприятия по консервации неокрашенных деталей (наружная консервация) в случае такого промежутка времени не требуются.
Обеспечение технического обслуживания генераторной установки и герметизация отверстий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию). 2. Герметизировать все отверстия для впуска и выпуска воздуха и электрические штекеры от попадания влаги.

7.1.3 Перерыв в эксплуатации более 3 месяцев

Примечание:

- Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы в зависимости от условий хранения (→ стр. 28).
- Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).
- Все рабочие жидкости остаются в дизель-генераторной установке.

Консервация	Порядок консервации
Подготовительные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять все заглушки. 2. Подсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 3. Включить систему управления.
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить генераторную установку. 2. Оставить моторное масло в двигателе, если речь идет о допущенном для консервации масле (→ стр. 17). В противном случае, заправленное моторное масло заменить на разрешенное консервирующее масло или выполнить первичную заправку этим маслом. 3. Заполнить топливную систему допущенным топливом (→ стр. 22). При необходимости, заменить уже залитое и непригодное для хранения двигателя топливо. 4. При необходимости, слить охлаждающую жидкость и залить допущенный антифриз с антикоррозийными свойствами или оставить уже имеющийся антифриз с антикоррозийными свойствами в контуре ОЖ (→ стр. 19). 5. Дать двигателю поработать прим. 10 минут на повышенной частоте вращения холостого хода. При этом масло должно нагреться до рабочей температуры. 6. Заглушить двигатель 7. Все рабочие жидкости остаются в системе. Контуров рабочих жидкостей должны быть полностью заполнены.
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрыть декомпрессионные отверстия. 2. Залить антикоррозийное средство для ввода в эксплуатацию по меньшей мере до отметки «Min» (→ стр. 17). 3. Снять заглушки с отверстий для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов. 4. Обеспечить доступ к коллектору наддувочного воздуха. Для этого снять факельные устройства облегчения пуска, датчики, крышки или патрубки. На всякий случай необходимо обеспечить доступ к коллектору наддувочного воздуха за охладителем наддувочного воздуха, за воздушным фильтром и за турбонагнетателем ОГ. 5. Прогреть двигатель с помощью пускового устройства. Двигатель не должен завестись. Для этого: <ul style="list-style-type: none"> • При механических регуляторах нажать рычаг останова. • При электронных регуляторах отсоединить штекер X4 от жгута проводов форсунок. 6. Во время проворачивания двигателя распылять антикоррозийное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию, в течение примерно 15 секунд в отверстия трубопровода наддувочного воздуха из мелкодисперсного пульверизатора (→ стр. 17). 7. Герметично заглушить отверстия для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов. 8. Перекрыть доступ к трубопроводам наддувочного воздуха.

Консервация	Порядок консервации
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • детали наружного кожуха двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Компоненты, не относящиеся к двигателю (генератор и стартерные аккумуляторные батареи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры генератора поддерживать смазанными. Проворачивать двигатель вручную в соответствии с интервалами дополнительной консервации, при этом после нескольких оборотов валов происходит распределение консистентной смазки в опорах. 2. Для поддержания заряда подзаряжать стартерные аккумуляторные батареи в соответствии с интервалами дополнительной консервации.
Обеспечение технического обслуживания дизель-генераторной установки и герметизация отверстий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию). 2. Герметизировать все отверстия для впуска и выпуска воздуха и электрические штекеры относительно влажности.

7.1.4 Перерыв в эксплуатации контейнера более 6 месяцев

Примечание:

- Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 28).
- Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).
- Все рабочие жидкости остаются в дизель-генераторной установке.
- Если в контуре циркуляции ОЖ используются водные антикоррозийные средства, и имеется опасность замерзания при хранении, то эти средства необходимо заменить антифризом с антикоррозийными свойствами.
- Для защиты радиатора системы охлаждения во время перерыва в эксплуатации уровень охлаждающей жидкости должен находиться выше нижнего края наливной горловины радиатора.
- Перед вводом двигателя в эксплуатацию обратить внимание на то, что при необходимости охлаждающую жидкость нужно снова заменить на допущенную. Допущенные к эксплуатации присадки к ОЖ см. в (→ Технических условиях на эксплуатационные материалы MTU Onsite Energy для дизель-генераторных установок).

Консервация	Порядок консервации
Дизель-генераторная установка	См. (→ стр. 57)
Контейнер	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хранить контейнер в соответствии с требованиями к фундаменту. 2. Отремонтировать повреждения ЛКП на контейнере или внутреннем оборудовании краской соответствующего цвета для предотвращения коррозии. 3. Регулярно удалять скопления грязи на крыше (например листва, пыль). 4. Смазать уплотнители дверей и петли перед хранением. 5. Заглушить кабельные вводы от атмосферных воздействий (при необходимости, установить накладки). 6. Заглушить отверстия для выпуска ОГ от атмосферных воздействий. 7. Обеспечить удаление конденсата из системы выпуска ОГ. 8. Закрыть соединительные фланцы от атмосферных воздействий (заглушками). 9. Закрыть жалюзийные заслонки для приточного воздуха и отводимого воздуха. 10. По возможности не допускать обмерзания внутри контейнера. 11. Избегать образования конденсата, при необходимости, положить мешочки с силикагелем. 12. Выключить электропитание управления. 13. Отсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 14. Отсоединить разъединитель стартера от двигателя (при наличии). <p>УКАЗАНИЯ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все концы валов, детали и поверхности при поставке нужно покрыть грунтом против ржавчины, устойчивым к морской воде и попаданию капель воды, он обеспечивает защиту в течение одного года. • По истечении этого срока нужно ежегодно обновлять имеющийся защитный грунт с помощью Castrol SafeCoat DW33.

7.2 С возможностью ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей

7.2.1 Перерыв в эксплуатации до 3 месяцев

- Примечание:
- Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 29).
 - ВНИМАНИЕ: Контуры рабочих жидкостей должны быть перекрыты сразу после слива жидкостей.

Консервация	Порядок консервации
Подготовительные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять все заглушки. 2. Подсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 3. Включить систему управления.
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить генераторную установку. 2. Слить охлаждающую жидкость (при наличии) и отправить на утилизацию. 3. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки (→ стр. 19). Примечание – Чтобы обойтись без промывки контура перед заливанием ОЖ для ввода в эксплуатацию, рекомендуется использовать жидкость для обкатки «Glysacorr P 113» вместо эмульсионного антикоррозийного масла «Oil 9156». 4. Полностью заполнить систему питания. При этом использовать разрешенное антикоррозийное средство для внутренней консервации системы питания, пригодное для незаполненного двигателя.(→ стр. 22). 5. При необходимости, заменить моторное масло. При этом использовать разрешенное антикоррозийное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию и для внутренней консервации масляного контура, пригодное для незаполненного двигателя(→ стр. 17). 6. Дать двигателю поработать прим. 10 минут на повышенной частоте вращения холостого хода. При этом масло должно нагреться до рабочей температуры. 7. Заглушить двигатель. 8. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С. 9. Слить моторное масло. 10. Слить ОЖ для обкатки.
Камера сгорания	Мероприятия по консервации камеры сгорания в случае такого промежутка времени не требуются
Неокрашенные детали (наружная консервация)	Мероприятия по консервации неокрашенных деталей (наружная консервация) в случае такого промежутка времени не требуются.
Обеспечение технического обслуживания генераторной установки и герметизация отверстий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию). 2. Герметизировать все отверстия для впуска и выпуска воздуха и электрические штекеры от попадания влаги.

7.2.2 Перерыв в эксплуатации более 3 месяцев

Примечание:

- Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы в зависимости от условий хранения (→ стр. 29)
- Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы в зависимости от условий хранения (→ стр. 31)
- **ВНИМАНИЕ:** Контуры рабочих жидкостей должны быть перекрыты сразу после слива жидкостей.

Консервация	Порядок консервации
Подготовительные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять все заглушки. 2. Подсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 3. Включить систему управления.
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить генераторную установку. 2. Слить охлаждающую жидкость (при наличии) и отправить на утилизацию. 3. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки (→ стр. 19). УКАЗАНИЕ: Чтобы обойтись без промывки контура перед заливанием ОЖ для ввода в эксплуатацию, рекомендуется использовать жидкость для обкатки «Glysacorr P 113» вместо эмульсионного антикоррозийного масла «Oil 9156». 4. Полностью заполнить систему питания. При этом использовать допущенное антикоррозийное средство для внутренней консервации топливной системы, пригодное для незаполненного двигателя (→ стр. 22). 5. При необходимости, заменить моторное масло. При этом использовать разрешенное антикоррозийное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию и для внутренней консервации масляного контура, пригодное для незаполненного двигателя (→ стр. 17). 6. Дать двигателю поработать прим. 10 минут на повышенной частоте вращения холостого хода. При этом масло должно нагреться до рабочей температуры. 7. Заглушить двигатель. 8. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С. 9. Слить моторное масло. 10. Слить ОЖ для обкатки.

Консервация	Порядок консервации
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрывать декомпрессионные отверстия. 2. Залить антикоррозийное средство для ввода в эксплуатацию по меньшей мере до отметки «Min» (→ стр. 17). 3. Снять заглушки с отверстий для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов. 4. Обеспечить доступ к коллектору наддувочного воздуха. Для этого снять факельные устройства облегчения пуска, датчики, крышки или патрубки. На всякий случай необходимо обеспечить доступ к коллектору наддувочного воздуха за охладителем наддувочного воздуха, за воздушным фильтром и за турбонагнетателем ОГ. 5. Прогреть двигатель с помощью пускового устройства. Двигатель не должен запуститься. Для этого: <ul style="list-style-type: none"> • При механических регуляторах нажать рычаг останова. • При электронных регуляторах отсоединить штекер Х4 от жгута проводов форсунок. 6. Во время проворачивания двигателя распылять антикоррозийное средство, предназначенное для первого ввода в эксплуатацию, в течение примерно 15 секунд в отверстия трубопровода наддувочного воздуха из мелкодисперсного пульверизатора (→ стр. 17). 7. Герметично заглушить отверстия для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов. 8. Перекрыть доступ к трубопроводам наддувочного воздуха.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • детали наружного кожуха двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Компоненты, не относящиеся к двигателю (генератор и стартерные аккумуляторные батареи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры генератора поддерживать смазанными. Проворачивать двигатель вручную в соответствии с интервалами дополнительной консервации, при этом после нескольких оборотов валов происходит распределение консистентной смазки в опорах. 2. Для поддержания заряда подзаряжать стартерные аккумуляторные батареи в соответствии с интервалами дополнительной консервации.
Обеспечение технического обслуживания дизель-генераторной установки и герметизация отверстий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию). 2. Герметизировать все отверстия для впуска и выпуска воздуха и электрические штекеры от попадания влаги.

7.3 Без возможности ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей

- Примечание:
- Описанный порядок действий нужно адаптировать под конкретную дизель-генераторную установку. Порядок действий для разных генераторных установок может быть разным. По всем вопросам обращайтесь к представителю MTU.
 - Рекомендуется выполнять дополнительную консервацию на испытательном стенде.
 - Отдельные мероприятия по консервации, по возможности, следует проводить одновременно.
 - Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 28).
 - Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).

Консервация	Порядок консервации
Подготовка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить соответствие местным предписаниям. УКАЗАНИЕ: Перед постановкой двигателя на хранение с заполненными контурами рабочих жидкостей необходимо выяснить, разрешается ли это правилами обращения с опасными веществами и правилами охраны окружающей среды. 2. При необходимости, очистить генераторную установку перед (дополнительной) консервацией. 3. Обеспечить надлежащую предпусковую смазку двигателя. УКАЗАНИЕ: Двигатель разрешается проворачивать только в том случае, если он был предварительно смазан. Поэтому сначала следует выполнить смазку и создать давление масла, после чего произвести консервацию контура охлаждающей жидкости, а также камеры сгорания.
Контур смазочного масла	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, слить старое масло. 2. Снять штуцер предпусковой смазки с блок-картера двигателя. 3. Подсоединить насос предпусковой смазки. 4. С помощью насоса предпусковой смазки ввести разрешенное антикоррозийное средство в масляный контур. Использовать антикоррозийное средство, подходящее для внутренней консервации незаполненного двигателя. (→ стр. 17). 5. Снять сливной маслопровод турбоагнетателя, который последним в масляном контуре получает масло. 6. Закачивать масло под давлением в контур до тех пор, пока оно не начнет выходить из сливного маслопровода турбоагнетателя. 7. Снова установить сливной маслопровод турбоагнетателя. Эта операция гарантирует полное заполнение контура смазочного масла. 8. Провернуть двигатель вручную на один-два оборота. 9. Оставить масло в двигателе.

Консервация	Порядок консервации
Контур охлаждающей жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить остатки охлаждающей жидкости (при наличии) и отправить на утилизацию. 2. Полностью заполнить контур охлаждающей жидкости разрешенной ОЖ для обкатки, пригодной для заполненного двигателя (→ стр. 19). 3. Открыть все термостаты, чтобы ОЖ для обкатки проникла во все точки контура ОЖ. 4. Оставить ОЖ для обкатки в двигателе. УКАЗАНИЕ: Запрещается смешивать различные ОЖ для обкатки. 5. Заглушить все отверстия для охлаждающей жидкости герметично относительно воздуха
Топливная система	<ul style="list-style-type: none"> • Для двигателей в полевых условиях, которые не имеют возможности ввода в эксплуатацию, и были первично законсервированы в соответствии с процессом МТУ, не требуется дополнительная консервация системы питания. • При необходимости, перед вводом двигателя в эксплуатацию, заменить форсунки и детали после проверки работоспособности.
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрыть декомпрессионные отверстия. 2. Открыть воздухопровод после охладителя наддувочного воздуха. 3. После создания давления масла впрыскивать допущенное антикоррозийное средство в течение прим. 15 секунд в отверстия воздухопроводов с помощью мелкодисперсного пульверизатора. При этом проворачивать двигатель с помощью пускового устройства. Двигатель не должен запуститься! Использовать антикоррозийное средство для внутренней консервации масляного контура (→ стр. 17). 4. Тщательно закрыть воздухозаборник и выходное отверстие ОГ. В результате будет исключена вентиляция через открытые впускные и выпускные клапаны на цилиндрах в положении перекрытия.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации(→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наружные поверхности двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Компоненты, не относящиеся к двигателю (генератор и стартерные аккумуляторные батареи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры генератора держать в смазанном состоянии. При проведении дополнительной консервации проверить двигатель вручную на несколько оборотов, чтобы консистентная смазка распространилась в опорах. 2. Для поддержания заряда подзаряжать стартерные аккумуляторные батареи через интервалы дополнительной консервации.

7.4 Без возможности ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей

- Примечание:
- Описанный порядок действий представляет собой руководство, которое нужно адаптировать под конкретную дизель-генераторную установку. Порядок действий для разных генераторных установок может быть разным. По всем вопросам обращайтесь к представителю MTU.
 - Рекомендуется выполнять дополнительную консервацию на испытательном стенде.
 - Отдельные мероприятия по консервации, по возможности, следует проводить одновременно
 - Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 29).
 - Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).
 - **ВНИМАНИЕ:** Все контуры рабочих жидкостей сразу после слива консервационного средства заглушить герметично относительно воздуха!

Консервация	Порядок консервации
Подготовка	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить генераторную установку перед (дополнительной) консервацией. 2. Слить все рабочие жидкости и отправить на утилизацию. 3. Обеспечить надлежащую предпусковую смазку двигателя. УКАЗАНИЕ: Двигатель разрешается проворачивать только в том случае, если он был предварительно смазан. Поэтому сначала следует выполнить смазку и создать давление масла, после чего произвести консервацию контура охлаждающей жидкости, а также камеры сгорания.
Контур смазочного масла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять штуцер предпусковой смазки с блок-картера двигателя. 2. Подсоединить насос предпусковой смазки. 3. С помощью насоса предпусковой смазки ввести разрешенное антикоррозийное средство в масляный контур. Использовать антикоррозийное средство, подходящее для внутренней консервации незаполненного двигателя. (→ стр. 17). 4. Снять сливной маслопровод турбоагнетателя, который последним в масляном контуре получает масло. 5. Закачивать масло под давлением в контур до тех пор, пока оно не начнет выходить из сливного маслопровода турбоагнетателя. 6. Снова установить сливной маслопровод турбоагнетателя. Эта операция гарантирует полное заполнение контура смазочного масла. 7. Провернуть двигатель вручную на один-два оборота. 8. Полностью слить масло. УКАЗАНИЕ: Если двигатель теплый, дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °C и только потом полностью слить масло.

Консервация	Порядок консервации
Контур охлаждающей жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить остатки охлаждающей жидкости (при наличии) и отправить на утилизацию. 2. Полностью заполнить контур охлаждающей жидкости разрешенной ОЖ для обкатки и затем герметично заглушить (→ стр. 19). 3. Нагреть двигатель с помощью внешнего подогрева охлаждающей жидкости мин. до 75 °С. 4. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С. 5. Полностью слить ОЖ для обкатки. 6. После слива немедленно заглушить отверстия для охлаждающей жидкости герметично относительно воздуха
Топливная система	<ul style="list-style-type: none"> • Для двигателей в полевых условиях, которые не имеют возможности ввода в эксплуатацию, и были первично законсервированы в соответствии с процессом MTU, не требуется дополнительная консервация системы питания. • При необходимости, перед вводом двигателя в эксплуатацию, заменить форсунки и детали после проверки работоспособности.
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрыть декомпрессионные отверстия. 2. Открыть воздухопровод после охладителя наддувочного воздуха. 3. После создания давления масла впрыскивать допущенное антикоррозийное средство в течение прим. 15 секунд в отверстия воздухопроводов с помощью мелкодисперсного пульверизатора. При этом проворачивать двигатель с помощью пускового устройства. Двигатель не должен запуститься! Использовать антикоррозийное средство для внутренней консервации масляного контура (→ стр. 17). 4. Тщательно закрыть воздухозаборник и выходное отверстие ОГ. В результате будет исключена вентиляция через открытые впускные и выпускные клапаны на цилиндрах в положении перекрытия.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации(→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • детали наружного кожуха двигателя • фланцы • валы • поводковые патроны • арматура
Компоненты, не относящиеся к двигателю (генератор и стартерные аккумуляторные батареи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры генератора поддерживать смазанными. Проворачивать двигатель вручную в соответствии с интервалами дополнительной консервации, при этом после нескольких оборотов валов происходит распределение консистентной смазки в опорах. 2. Для поддержания заряда подзаряжать стартерные аккумуляторные батареи в соответствии с интервалами дополнительной консервации.

8 Газогенераторные установки с двигателями BR 4000 - Консервация и дополнительная консервация

8.1 С возможностью ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей

8.1.1 Перерыв в эксплуатации до 1 месяца

- Примечание:
- Приведенное ниже описание относится к установленным газогенераторным установкам.
 - При нормальных условиях хранения все рабочие жидкости остаются в генераторной установке. Мероприятия по консервации не требуются.
 - Сливать охлаждающую жидкость двигателя необходимо при наличии следующих условий:
 - Ожидаются температуры, при которых возможно замерзание, и двигатель не будет эксплуатироваться продолжительное время, а охлаждающая жидкость двигателя не содержит антифриза.
 - Машинное отделение генераторной установки не отапливается.
 - Не поддерживается нужная температура охлаждающей жидкости.
 - Концентрация антифриза недостаточна для температуры в машинном отделении генераторной установки.
 - Концентрация антифриза составляет 50 %, а температура в машинном отделении ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Хранение с незаполненными контурами рабочих жидкостей, см. (→ стр. 75)

Хранение с заполненными контурами рабочих жидкостей при нормальных условиях

1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию).
2. Заглушить отверстия впуска и выпуска воздуха, если запланирован перерыв в эксплуатации дольше одной недели.

8.1.2 Перерыв в эксплуатации больше одного месяца

- Примечание:
- Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 28).
 - Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).
 - Все рабочие жидкости остаются в газогенераторной установке.
 - Если в контуре ОЖ используется антикоррозийное средство на водной основе и имеется опасность замерзания при хранении, то такое средство необходимо заменить на антифриз с антикоррозийными свойствами.
 - Для защиты радиатора системы охлаждения во время перерыва в эксплуатации уровень охлаждающей жидкости должен находиться выше нижнего края наливной горловины радиатора.
 - Перед вводом генераторной установки в эксплуатацию обратить внимание на то, что при необходимости охлаждающую жидкость нужно снова заменить на допущенную. Допущенные к эксплуатации присадки к ОЖ см. в (→ Технических условиях на эксплуатационные материалы MTU Onsite Energy для газогенераторных установок).

Консервация	Порядок консервации
Подготовительные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять все заглушки. 2. Подсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 3. Включить систему управления.
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ul style="list-style-type: none"> • Один раз в месяц прогреть двигатель при нагрузке не менее 50 % до рабочей температуры. • Все рабочие жидкости остаются в двигателе. • После прогрева двигателя снова герметично заглушить впуск всасываемого воздуха, воздушный фильтр при этом нужно снять.
Камера сгорания	Мероприятия по консервации камеры сгорания за этот период не требуются
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наружные поверхности двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Компоненты, не относящиеся к двигателю (генератор и стартерные аккумуляторные батареи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры генератора держать в смазанном состоянии. При проведении дополнительной консервации провернуть двигатель вручную на несколько оборотов, чтобы консистентная смазка распределилась в опорах. 2. Для поддержания заряда подзаряжать стартерные аккумуляторные батареи через интервалы дополнительной консервации.
Обеспечение технического обслуживания дизель-генераторной установки и герметизация отверстий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию). 2. Герметизировать все отверстия для впуска и выпуска воздуха. 3. Герметизировать электрические штекеры относительно влажности.

8.1.3 Компоненты, не относящиеся к двигателю – Перерыв в эксплуатации до 6 месяцев

- Примечание:
- Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).
 - Хранить нужно в помещениях без пыли, сухих и непромерзающих. Избегать образования конденсата. Избегать температур > 50 °С и сильных перепадов температуры.
 - Все рабочие жидкости остаются в газогенераторной установке.
 - Если в контуре ОЖ используется антикоррозийное средство на водной основе и имеется опасность замерзания при хранении, то такое средство необходимо заменить на антифриз с антикоррозийными свойствами.
 - Для защиты радиатора системы охлаждения во время перерыва в эксплуатации уровень охлаждающей жидкости должен находиться выше нижнего края наливной горловины радиатора.
 - Перед вводом генераторной установки в эксплуатацию обратить внимание на то, что при необходимости охлаждающую жидкость нужно снова заменить на допущенную. Допущенные к эксплуатации присадки к ОЖ см. в (→ Технических условиях на эксплуатационные материалы MTU Onsite Energy для газогенераторных установок).

Консервация	Порядок консервации
Насосы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не сливать рабочие жидкости из контуров. 2. Во избежание повреждений вследствие замерзания заполнить контуры охлаждающей жидкости смесью воды и гликоля. 3. Несколько раз прокачать антифриз в контуре, чтобы промыть весь контур. 4. Для предотвращения залипания торцевых уплотнений. запускать насосы при заполненной установке один раз в месяц
Система трубопроводов	При опорожнении системы трубопроводов приготовить запасное торцевое уплотнение и заменить перед вводом в эксплуатацию.
Теплообменник ОГ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться, что контур рабочей жидкости полностью заполнен. 2. Убедиться, что контур охлаждающей жидкости достаточно заполнен смесью воды и гликоля. 3. Несколько раз прокачать антифриз в контуре, чтобы достаточно промыть весь контур. 4. Перед выключением довести теплообменник ОГ до рабочей температуры. 5. Убедиться, что на стороне выпуска ОГ больше нет влаги. 6. Заглушить отверстия входа ОГ и выпуска ОГ так, чтобы через них не могла попасть влага.
Участок регулирования газа	Убедиться, что узлы участка регулирования газа хранятся при температуре от -15 до 40 °С. При наличии мембраны с витоновой прокладкой температура хранения > 0 °С.
Генератор, предохранительный ограничитель температуры, предохранительный клапан ограничения давления, трехходовой клапан, пожарный извещатель, детектор газа	Действительны общие указания
Расширительный сосуд	В случае вывода из эксплуатации убедиться, что водяной затвор в расширительном сосуде сохраняется. В случае мороза выполнить следующие мероприятия.

Консервация	Порядок консервации
Предохранительный клапан	<ol style="list-style-type: none"> 1. Смазать или опрыскать металлические детали предохранительного клапана антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23) 2. Перед вводом в эксплуатацию очистить металлические детали предохранительного клапана
Биогазовый компрессор	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отфланцевать вентилятор на входе и на выходе или установить вставные шайбы. 2. Высушить вентилятор и продуть инертным газом. Проверить, чтобы после продувки вентиляторы были герметично заглушены. 3. Проверить вентилятор на легкость хода и повернуть. <ul style="list-style-type: none"> • При колебаниях температуры в помещении один раз в месяц • При постоянной температуре в помещении один раз в два месяца 4. В случае вывода из эксплуатации может иметь место перекрытие с интервалом ТО сальников, которые подлежат замене каждые 16 000 моточасов или каждые 2 года для сохранения герметичности вентилятора относительно газа.
Система нейтрализации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Очистить систему нейтрализации. 2. Заменить использованный или отсутствующий гранулят 3. Промывать до тех пор, пока на выходе системы нейтрализации не начнет выходить чистая вода 4. Хранить систему нейтрализации в чистом состоянии.
Заслонки выпускного трубопровода, жалюзийные клапаны	Арматуру, которая длительное время остается в одном и том же положении, необходимо один или два раза в полгода приводить в движение.

8.1.4 Компоненты, не относящиеся к двигателю – Перерыв в эксплуатации более 6 месяцев

- Примечание:
- Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).
 - Хранить нужно в помещениях без пыли, сухих и непромерзающих. Избегать образования конденсата. Избегать температур > 50 °С и сильных перепадов температуры.
 - Все рабочие жидкости остаются в газогенераторной установке.
 - Если в контуре ОЖ используется антикоррозийное средство на водной основе и имеется опасность замерзания при хранении, то такое средство необходимо заменить на антифриз с антикоррозийными свойствами.
 - Для защиты радиатора системы охлаждения во время перерыва в эксплуатации уровень охлаждающей жидкости должен находиться выше нижнего края наливной горловины радиатора.
 - Перед вводом генераторной установки в эксплуатацию обратить внимание на то, что при необходимости охлаждающую жидкость нужно снова заменить на допущенную. Допущенные к эксплуатации присадки к ОЖ см. в (→ Технических условиях на эксплуатационные материалы MTU Onsite Energy для газогенераторных установок).

Консервация	Порядок консервации
Насосы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не сливать рабочие жидкости из контуров. 2. Во избежание повреждений вследствие замерзания заполнить контуры охлаждающей жидкости достаточным количеством смеси воды и гликоля. 3. Несколько раз прокачать антифриз в контуре, чтобы промыть весь контур. 4. Для предотвращения залипания торцевых уплотнений. запускать насосы при заполненной установке один раз в месяц
Система трубопроводов	При опорожнении системы трубопроводов приготовить запасное торцевое уплотнение и заменить перед вводом в эксплуатацию.
Теплообменник ОГ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться, что контур рабочей жидкости полностью заполнен. 2. Убедиться, что контур охлаждающей жидкости достаточно заполнен смесью воды и гликоля. 3. Несколько раз прокачать антифриз в контуре, чтобы достаточно промыть весь контур. 4. Перед выключением довести теплообменник ОГ до рабочей температуры. 5. Убедиться, что на стороне выпуска ОГ больше нет влаги. 6. При необходимости, очистить сторону выпуска ОГ. 7. Заглушить отверстия входа ОГ и выпуска ОГ так, чтобы через них не могла попасть влага.
Участок регулирования газа	<p>Убедиться, что узлы участка регулирования газа хранятся при температуре от -15 до 40 °С.</p> <p>Герметично заглушить отверстия.</p> <p>При наличии мембраны с витоновой прокладкой температура хранения > 0 °С.</p>
Катализатор	<p>В случае перерыва в эксплуатации более 1 года:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Снять катализатор 2. Очистить катализатор 3. Хранить катализатор в сухом состоянии

Консервация	Порядок консервации
Генератор	<ol style="list-style-type: none"> 1. В случае хранения генератора более 6 месяцев без проворачивания заменить опоры генератора перед вводом в эксплуатацию 2. Дополнительно смазать опоры при первом пуске генератора при соблюдении следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> • генератор находился на хранении от шести до двенадцати месяцев • на протяжении этого времени генератор проворачивали шесть раз в месяц 3. Если генератор находился на хранении более 24 месяцев и при этом проворачивался 6 раз в месяц, опоры необходимо заменить перед вводом в эксплуатацию.
Предохранительный ограничитель температуры, предохранительный клапан ограничения давления, трехходовой клапан, пожарный извещатель, детектор газа, расширительный сосуд, предохранительный клапан	Действительны общие указания
Биогазовый компрессор	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отфланцевать вентилятор на входе и на выходе или установить вставные шайбы. 2. Высушить вентилятор и продуть инертным газом. Проверить, чтобы после продувки вентиляторы были герметично заглушены. 3. Проверить вентилятор на легкость хода и повернуть. <ul style="list-style-type: none"> • При колебаниях температуры в помещении один раз в месяц • При постоянной температуре в помещении один раз в два месяца 4. В случае вывода из эксплуатации может иметь место перекрытие с интервалом ТО сальников, которые подлежат замене каждые 16 000 моточасов или каждые 2 года для сохранения герметичности вентилятора относительно газа.
Система нейтрализации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Очистить систему нейтрализации. 2. Заменить использованный или отсутствующий гранулят 3. Промывать до тех пор, пока на выходе системы нейтрализации не начнет выходить чистая вода 4. Хранить систему нейтрализации в чистом состоянии.
Заслонки выпускного трубопровода, жалюзийные клапаны	<ol style="list-style-type: none"> 1. Арматуру, которая длительное время остается в одном и том же положении, необходимо три или четыре раза в год приводить в движение. 2. Проверять серводвигатели каждые полгода. 3. В случае длительного хранения проверить серводвигатели перед вводом в эксплуатацию на заводе.

Консервация	Порядок консервации
Редукторный агрегат (внутренний)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стандартная консервация при поставке достаточна (при нормальных условиях транспортировки, хранении в сухих помещениях) для 6 месяцев хранения. 2. После следующих 6 месяцев опрыскать редуктор через крышку смотрового отверстия во всех доступных местах, чтобы все поверхности были покрыты консервационным средством. 3. После пробного пуска и перед упаковкой для морской перевозки опрыскать редуктор изнутри.
Редукторный агрегат (наружный)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Все концы валов, детали и поверхности при поставке покрыты грунтом против ржавчины, устойчивым к морской воде и попаданию капель воды, он обеспечивает защиту в течение одного года. 2. По истечении этого срока нужно ежегодно обновлять имеющийся защитный грунт с помощью Castrol SafeCoat DW33.

8.1.5 Контейнер – Перерыв в эксплуатации больше одного месяца

- Примечание:
- Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 28).
 - Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).
 - Все рабочие жидкости остаются в газогенераторной установке.
 - Если в контуре ОЖ используется антикоррозийное средство на водной основе и имеется опасность замерзания при хранении, то такое средство необходимо заменить на антифриз с антикоррозийными свойствами.
 - Для защиты радиатора системы охлаждения во время перерыва в эксплуатации уровень охлаждающей жидкости должен находиться выше нижнего края наливной горловины радиатора.
 - Перед вводом двигателя в эксплуатацию обратить внимание на то, что при необходимости охлаждающую жидкость нужно снова заменить на допущенную. Допущенные к эксплуатации присадки к ОЖ см. в (→ Технических условиях на эксплуатационные материалы MTU Onsite Energy для газогенераторных установок).

Консервация	Порядок консервации
Газогенераторная установка	См. (→ стр. 68)
Контейнер	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хранить контейнер в соответствии с требованиями к фундаменту. 2. Отремонтировать повреждения ЛКП на контейнере или внутреннем оборудовании краской соответствующего цвета для предотвращения коррозии. 3. Регулярно удалять скопления грязи на крыше (например листва, пыль). 4. Смазать уплотнители дверей и петли перед хранением. 5. Заглушить кабельные вводы от атмосферных воздействий (при необходимости, установить накладки). 6. Заглушить отверстия для выпуска ОГ от атмосферных воздействий. 7. Обеспечить удаление конденсата из системы выпуска ОГ. 8. Закрывать соединительные фланцы от атмосферных воздействий (заглушками). Макс. температура хранения 40 °С. При наличии мембраны с витоновой прокладкой температура хранения > 0 °С. 9. Закрывать жалюзийные заслонки для приточного воздуха и отводимого воздуха. 10. Не допускать обмерзания внутри контейнера. 11. Избегать образования конденсата, при необходимости, положить мешочки с силикагелем. 12. Обеспечить электропитание для следующих компонентов: <ul style="list-style-type: none"> • Противоконденсатный обогреватель генератора • Обогрев помещений 13. Выключить электропитание системы управления ММС. 14. Отсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 15. Отсоединить разъединитель стартера от двигателя (при наличии). <p>УКАЗАНИЯ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все концы валов, детали и поверхности при поставке нужно покрыть грунтом против ржавчины, устойчивым к морской воде и попаданию капель воды, он обеспечивает защиту в течение одного года. • По истечении этого срока нужно ежегодно обновлять имеющийся защитный грунт с помощью Castrol SafeCoat DW33.

8.2 С возможностью ввода в эксплуатацию и с незаполненными контурами рабочих жидкостей

- Примечание:
- Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 29)
 - Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31)
 - **ВНИМАНИЕ:** Контурные рабочие жидкости необходимо заглушить сразу после слива жидкостей.

Консервация	Порядок консервации
Подготовительные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять все заглушки. 2. Подсоединить стартерные аккумуляторные батареи. 3. Включить систему управления.
Внутренние полости (система смазки, система питания и система охлаждения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить генераторную установку. 2. Слить охлаждающую жидкость (при наличии) и отправить на утилизацию. 3. Полностью заполнить контур ОЖ допущенной жидкостью для обкатки (→ стр. 19). Примечание – Чтобы обойтись без промывки контура перед заливанием ОЖ для ввода в эксплуатацию, рекомендуется использовать жидкость для обкатки «Glysacorr P 113» вместо эмульсионного антикоррозийного масла «Oil 9156». 4. Если в двигателе нет консервирующего масла, полностью опустошить масляный поддон.. УКАЗАНИЕ: В качестве альтернативы можно прогреть двигатель и с нормальным маслом. После этого нужно с помощью насоса предпусковой смазки закачать в двигатель ок. 100 л допущенного консервирующего масла через штуцер предпусковой смазки. В заключение выполнить этап 2 и этап 3 в главе «Камера сгорания». 5. Заполнить двигатель допущенным консервирующим маслом. 6. Прогреть двигатель мин. при 50 % мощности (температура охлаждающей жидкости мин. 75 °С) УКАЗАНИЕ: В качестве альтернативы можно прогреть двигатель с помощью внешнего подогревателя охлаждающей жидкости до номинальной температуры (мин. 75 °С). В этом случае следует также использовать внешний масляный насос. 7. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С. 8. Слить консервирующее масло из системы смазки. 9. Слить консервационное средство из системы охлаждения. 10. После слива немедленно заглушить отверстия для охлаждающей жидкости
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывернуть все свечи зажигания. 2. Если двигатель не был прогрет с консервирующим маслом, для консервации последовательно привести все поршни в положение нижней мертвой точки. 3. Тщательно опрыскать поверхности поршней, обращенные к камере сгорания, и стенки цилиндров из мелкодисперсного пульверизатора. Проследить за тем, чтобы на днищах поршней не осело большое количество масла. 4. Ввернуть свечи зажигания

Консервация	Порядок консервации
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наружные поверхности двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Компоненты, не относящиеся к двигателю (генератор и стартерные аккумуляторные батареи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры генератора держать в смазанном состоянии. При проведении дополнительной консервации повернуть двигатель вручную на несколько оборотов, чтобы консистентная смазка распространилась в опорах. 2. Для поддержания заряда подзаряжать стартерные аккумуляторные батареи через интервалы дополнительной консервации.
Обеспечение технического обслуживания генераторной установки и герметизация отверстий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить действия, описанные в главе «Порядок отключения / блокировки» (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию). 2. Герметизировать все отверстия для впуска и выпуска воздуха. 3. Герметизировать электрические штекеры от попадания влаги.

8.3 Без возможности ввода в эксплуатацию и с заполненными контурами рабочих жидкостей

- Примечание:
- Описанный порядок действий нужно адаптировать под конкретную газогенераторную установку. Порядок действий для разных генераторных установок может быть разным. По всем вопросам обращайтесь к представителю MTU.
 - Рекомендуется выполнять дополнительную консервацию на испытательном стенде.
 - Отдельные мероприятия по консервации, по возможности, следует проводить одновременно.
 - Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 28).
 - Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).

Подготовительные операции

Консервация	Порядок консервации
Подготовка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить соответствие местным предписаниям. УКАЗАНИЕ: Перед отправкой двигателя на хранение с заполненными контурами рабочих жидкостей необходимо выяснить, разрешается ли это правилами обращения с опасными веществами и правилами охраны окружающей среды. 2. При необходимости, очистить генераторную установку перед (дополнительной) консервацией. <p>УКАЗАНИЕ: Двигатель разрешается проворачивать только в том случае, если он был предварительно смазан. Поэтому сначала следует выполнить смазку разрешенным антикоррозийным средством и создать давление масла, после чего произвести консервацию контуров ОЖ и топлива, а также камеры сгорания.</p>
Контур смазочного масла	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, слить старое масло. 2. Снять штуцер предпусковой смазки с блок-картера двигателя. 3. Подсоединить насос предпусковой смазки. 4. С помощью насоса предпусковой смазки ввести разрешенное антикоррозийное средство в масляный контур. Использовать антикоррозийное средство, подходящее для внутренней консервации незаполненного двигателя. (→ стр. 17). 5. Провернуть двигатель вручную на один-два оборота. 6. Масло можно оставить в двигателе, однако, продолжительная эксплуатация двигателя при этом недопустима (макс. 25 ч). Для продолжительной эксплуатации следует заменить масло с разрешенным моторным маслом (см. действующие технические условия на эксплуатационные материалы).
Контур охлаждающей жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить остатки охлаждающей жидкости (при наличии) и отправить на утилизацию. 2. Полностью заполнить контур охлаждающей жидкости разрешенной ОЖ для обкатки (→ стр. 19). 3. Открыть все термостаты, чтобы ОЖ для обкатки проникла во все точки контура ОЖ. 4. Оставить ОЖ для обкатки в двигателе. УКАЗАНИЕ: Запрещается смешивать различные ОЖ для обкатки. 5. Заглушить все отверстия для охлаждающей жидкости герметично относительно воздуха

Консервация	Порядок консервации
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывернуть все свечи зажигания. 2. Для консервации последовательно привести все поршни в положение нижней мертвой точки «НМТ». 3. Тщательно опрыскать поверхности поршней, обращенные к камере сгорания, и стенки цилиндров из мелкодисперсного пульверизатора. Обратить внимание на то, чтобы при этом не оставалось большого количества масла на днищах поршней. 4. Ввернуть свечи зажигания 5. Герметично заглушить отверстия для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов и, при необходимости, вновь уплотнить.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • детали наружного кожуха двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Компоненты, не относящиеся к двигателю (генератор и стартерные аккумуляторные батареи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры генератора смазывать через интервалы дополнительной консервации (→ стр. 31). Для этого повернуть двигатель вручную на несколько оборотов, чтобы консистентная смазка распределилась в опорах. 2. Стартерные аккумуляторные батареи через интервалы дополнительной консервации (→ стр. 31): <ul style="list-style-type: none"> • подзаряжать для поддержания заряда • проверять и смазывать полюсы батареи • В случае кислотных батарей проверять уровень электролита и, при необходимости, доливать.

8.4 Без возможности ввода в эксплуатацию с незаполненными контурами рабочих жидкостей

- Примечание:
- Описанный порядок действий представляет собой руководство, которое нужно адаптировать под конкретную газогенераторную установку. Порядок действий для разных генераторных установок может быть разным. По всем вопросам обращайтесь к представителю MTU.
 - Рекомендуется выполнять дополнительную консервацию на испытательном стенде.
 - Отдельные мероприятия по консервации, по возможности, следует проводить одновременно
 - Компоненты двигателя: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 29).
 - Компоненты, не относящиеся к двигателю: Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 31).

Подготовительные операции

Консервация	Порядок консервации
Подготовка	<ol style="list-style-type: none"> 1. При необходимости, очистить генераторную установку перед (дополнительной) консервацией. 2. Слить все рабочие жидкости и отправить на утилизацию. <p>УКАЗАНИЕ: Двигатель разрешается проворачивать только в том случае, если он был предварительно смазан. Поэтому сначала следует выполнить смазку разрешенным антикоррозийным средством и создать давление масла, после чего произвести консервацию контуров ОЖ и топлива, а также камеры сгорания.</p>
Контур смазочного масла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять штуцер предпусковой смазки с блок-картера двигателя. 2. Подсоединить насос предпусковой смазки. 3. С помощью насоса предпусковой смазки (ок. 100 л) ввести разрешенное антикоррозийное средство в масляный контур. Использовать антикоррозийное средство, подходящее для внутренней консервации незаполненного двигателя. (→ стр. 17). 4. Провернуть двигатель вручную на один-два оборота. 5. Полностью слить масло. <p>УКАЗАНИЕ: Если двигатель теплый, дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С и только потом полностью слить масло.</p>
Контур охлаждающей жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить остатки охлаждающей жидкости (при наличии) и отправить на утилизацию. 2. Полностью заполнить контур охлаждающей жидкости разрешенной ОЖ для обкатки и затем герметично заглушить (→ стр. 19). 3. Нагреть двигатель с помощью внешнего подогрева охлаждающей жидкости мин. до 75 °С. 4. Дать остыть двигателю до температуры ниже 40 °С. 5. Полностью слить ОЖ для обкатки. 6. Немедленно заглушить отверстия для охлаждающей жидкости герметично относительно воздуха

Консервация	Порядок консервации
Камера сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывернуть все свечи зажигания. 2. Для консервации последовательно привести все поршни в положение нижней мертвой точки «НМТ». 3. Тщательно опрыскать поверхности поршней, обращенные к камере сгорания, и стенки цилиндров из мелкодисперсного пульверизатора. Обратить внимание на то, чтобы при этом не оставалось большого количества масла на днищах поршней. 4. Ввернуть свечи зажигания 5. Герметично заглушить отверстия для впуска всасываемого воздуха и выпуска отработавших газов и, при необходимости, вновь уплотнить.
Неокрашенные детали (наружная консервация)	<p>Смазать или опрыскать неокрашенные наружные детали антикоррозийным средством для наружной консервации (→ стр. 23). К ним относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • детали наружного кожуха двигателя • фланцы • валы • ведущие диски • арматура
Компоненты, не относящиеся к двигателю (генератор и стартерные аккумуляторные батареи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры генератора поддерживать смазанными. Проворачивать двигатель вручную в соответствии с интервалами дополнительной консервации, при этом после нескольких оборотов валов происходит распределение консистентной смазки в опорах. 2. Для поддержания заряда подзаряжать стартерные аккумуляторные батареи в соответствии с интервалами дополнительной консервации.

9 Газогенераторные установки с двигателями BR 400 - Консервация и дополнительная консервация

9.1 Введение

Эта глава действительна для консервации газовых двигателей, газогенераторных установок для мини-ТЭЦ BHWK (модулей/ установок) BR 400.

В случае газогенераторных установок различают 3 конструктивных типа:

- GC (Genset Combined): Модуль с отбором тепла и встроенным теплообменником ОГ
- GR (Genset Reduced): Установка с отбором тепла
- GB (Genset Basic): Установка без отбора тепла

Мероприятия делятся на:

- консервацию:
Консервация производится после пробного пуска на заводе MTU Friedrichshafen GmbH (вариант А) и при длительных перерывах в эксплуатации (вариант В).
- дополнительную консервацию:
По истечении срока действия основной консервации необходимо производить дополнительную консервацию с определенной периодичностью.
- повторный ввод в эксплуатацию

9.2 Условия хранения, сроки действия консервации и интервалы дополнительной консервации

Условия хранения

Мероприятия по консервации зависят от условий хранения. Различают следующие условия хранения.

Условия хранения	Область применения
Нормальные	<ul style="list-style-type: none"> непромерзающие, закрытые, отапливаемые и чистые помещения перепады температуры только в диапазоне от 10 до 40 °С относительная влажность воздуха в среднем за месяц $\leq 65\%$
Неблагоприятные	<ul style="list-style-type: none"> пыль или грязь температура ниже точки росы $> 20\%$ в месяц относительная влажность воздуха в среднем за месяц $> 65\%$

Примечание – Все другие условия хранения (например, хранение под открытым небом) недопустимы.

Сроки действия консервации

При консервации различают 2 варианта:

- Вариант А: Консервация после пробного пуска на заводе
- Вариант В: Консервация после вывода установки из эксплуатации

Вариант А: Консервация на заводе	
Условия хранения	Срок действия
Нормальные	12 месяцев
Неблагоприятные	6 месяцев

Мероприятия по консервации по варианту В необходимы, когда перерыв в эксплуатации двигателей и модулей/агрегатов BR 400 превышает время, указанное в таблице.

Вариант В: Консервация после вывода установки из эксплуатации		
Условия хранения	Перерывы в эксплуатации	Срок действия
Нормальные	> 3 месяцев	12 месяцев
Неблагоприятные	> 1 месяца	6 месяцев

Интервалы дополнительной консервации

Дополнительная консервация проводится по истечении сроков действия, которые приведены в таблицах для варианта А и варианта В.

Интервалы дополнительной консервации	
Условия хранения	Интервал дополнительной консервации
Нормальные	6 месяцев
Неблагоприятные	3 месяцев

9.3 Консервация после пробного пуска на заводе и условия поставки

Примечание: Условие для консервации:

- Пробный пуск был выполнен с предписанной охлаждающей жидкостью (смесь воды и антикоррозийного средства / антифриза).
- Консервация выполняется по истечении указанного срока действия, в зависимости от условий хранения (→ стр. 82).

Выполнить консервацию установки в соответствии с условиями хранения (таблица, вариант А) (→ стр. 82).

Вариант А: Порядок консервации после завершения пробного пуска на заводе

1. Прогреть установку/модуль и остановить с сухим теплообменником ОГ.
2. Вывернуть свечи зажигания.
3. Полностью опрыскать стенки камеры сгорания консервирующим маслом из пульверизатора для защиты днища через отверстия для свечей зажигания (→ стр. 17).
4. Провернуть двигатель вручную на один оборот.
5. Еще раз опрыскать камеры сгорания консервирующим маслом.

Результат: Гильзы цилиндров и поршневые кольца смазаны консервирующим маслом.

6. Ввернуть свечи зажигания.
7. Пустой охладитель газовой смеси опрыскать консервирующим маслом.
8. Опрыскать систему горячей воды консервирующим маслом.
9. Герметично заглушить охладитель газовой смеси, систему горячей воды и вход участка регулирования газа герметично.
10. Герметично заглушить отверстие впуска воздуха и выпуска отработавших газов модуля/ установки (вставная шайба в системе выпуска ОГ).
11. Ввернуть указатель уровня в блок-картер, чтобы его заглушить.
12. Слить воду из трубки отвода конденсата и герметично заглушить ее.
13. При поставке незаполненного контура охлаждающей жидкости двигателя и контура охлаждения герметично заглушить вентилятор и краны KFE.

Условия поставки генераторных установок с заполненными контуром охлаждающей жидкости двигателя и масляным контуром

- Разрешено для поставок при температуре окружающей среды выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Стандартная поставка в пределах Европы для типов GC и GR

Условия поставки генераторных установок с незаполненными контуром охлаждающей жидкости двигателя и масляным контуром

- Предназначена для поставок при температуре окружающей среды ниже $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Защита от коррозии после пробного пуска на заводе обеспечивается с помощью смачивания предписанной охлаждающей жидкостью.
- Система охлаждения должна оставаться герметично закрытой для предотвращения высушивания и коррозии.

9.4 Консервация после вывода установки из эксплуатации

- Примечание: Условие для консервации:
- Эксплуатация осуществлялась с предписанной охлаждающей жидкостью (смесь воды и антикоррозийного средства / антифриза).
 - Консервация выполняется по истечении указанного срока действия, в зависимости от условий хранения (→ стр. 82).
 - Выполнить консервацию установки в соответствии с перерывом в эксплуатации и с условиями хранения (таблица, вариант А) (→ стр. 82).

Вариант В: Порядок консервации после вывода установки из эксплуатации

1. Прогреть установку/модуль и остановить с сухим теплообменником ОГ.
2. Вывернуть свечи зажигания
3. Полностью опрыскать стенки камеры сгорания консервирующим маслом из пульверизатора для защиты днища через отверстия для свечей зажигания
4. Провернуть двигатель вручную на один оборот.
5. Еще раз опрыскать камеры сгорания консервирующим маслом (→ стр. 17)

Результат: Гильзы цилиндров и поршневые кольца смазаны консервирующим маслом.

6. Ввернуть свечи зажигания.
7. Если охладитель газовой смеси и система горячей воды заполнены охлаждающей жидкостью, в этом случае никакие мероприятия по консервации не требуются. Это относится также к газопроводу.
8. Герметично заглушить отверстие впуска воздуха и выпуска отработавших газов модуля/ установки (вставная шайба в системе выпуска ОГ).
9. Ввернуть указатель уровня в блок-картер, чтобы его заглушить
10. Слить воду из трубки отвода конденсата и герметично заглушить ее

- Примечание:
11. В окружении, в котором возможно замерзание, (контейнерные установки) контуры охлаждения заполняются антифризом, так что до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ сливать охлаждающую жидкость не требуется.

9.5 Дополнительная консервация

Примечание: • Дополнительная консервация проводится через указанные интервалы, в зависимости от условий хранения (→ стр. 82).

Порядок дополнительной консервации

1. Снять катализатор перед дополнительной консервацией.
- Результат: Катализатор защищен от консервирующего масла.
2. Вывернуть свечи зажигания
 3. Полностью опрыскать стенки камеры сгорания консервирующим маслом из пульверизатора для защиты днища через отверстия для свечей зажигания
 4. Провернуть двигатель вручную на один оборот.
 5. Еще раз опрыскать камеры сгорания консервирующим маслом (→ стр. 17)
- Результат: Гильзы цилиндров и поршневые кольца смазаны консервирующим маслом.
6. Ввернуть свечи зажигания.
 7. Визуально проверить все отверстия на установке на герметичность.
 8. При необходимости повторить мероприятия по заглушке отверстий.

9.6 Специальные мероприятия во время консервации

Блок, узел, деталь	Мероприятие
Генератор	Проворачивать генератор 1 раз каждые 6 месяцев вручную. Это предотвращает повреждения генератора при хранении. Дополнительная смазка невозможна.
Аккумуляторная батарея	При наличии аккумуляторной батареи регулярно подзаряжать ее или снять и отдельно за ней ухаживать.

9.7 Повторный ввод в эксплуатацию

Порядок повторного ввода в эксплуатацию

1. Удалить все уплотнения установки
2. Залить все слитые рабочие жидкости в соответствии с ТУ на эксплуатационные материалы.
3. Вывернуть свечи зажигания.
4. Провернуть двигатель один раз вручную.
5. Провернуть двигатель стартером.

Результат: Консервирующее масло сливается.

6. Ввернуть свечи зажигания
7. Запустить двигатель.
8. Дать двигателю поработать короткое время до полного слива консервирующего масла.
9. Установить катализатор

10 Расконсервация

10.1 Расконсервация дизельных и газовых двигателей

10.1.1 Расконсервация перед вводом в эксплуатацию

- Примечание:
- Перед вводом в эксплуатацию законсервированный дизельный или газовый двигатель следует расконсервировать.
 - Расконсервация не требуется при перерывах в эксплуатации до 3 месяцев в случае дизельных двигателей, установленных в полевых условиях. Следует только снять запорные крышки.
 - Не требуется расконсервация установленных газовых двигателей, которые допускают возможность ввода в эксплуатацию с заполненными контурами рабочих жидкостей.
 - Перед вводом двигателя в эксплуатацию следует снова залить допущенную охлаждающую жидкость. Запрещается работа двигателя исключительно с антифризами, если разрешены только водные присадки к охлаждающей жидкости. Допущенные присадки к охлаждающей жидкости см. (→ Технические условия MTU на эксплуатационные материалы).

Порядок расконсервации перед вводом в эксплуатацию

1. При необходимости, очистить двигатель.
2. Снять все заглушки.
3. При необходимости, слить антикоррозийное масло.
4. Замена масляного фильтра (сменных элементов). Этот этап отсутствует в случае поставки нового оборудования, и его выполнение требуется не позднее, чем через год.
5. Только для дизельных двигателей: замена топливного фильтра (сменных элементов). Этот этап отсутствует в случае поставки нового оборудования, и его выполнение требуется не позднее, чем через год.
6. Залить моторное масло.
7. Убедиться, что опоры, получающие смазку из контура моторного масла, хорошо смазаны.
8. Провернуть двигатель вручную.
9. Подготовить двигатель к вводу в эксплуатацию.
10. При необходимости, слить ОЖ для обкатки.
11. Залить или заменить охлаждающую жидкость.

Указания по вводу в эксплуатацию

- ▶ Выполнить ввод двигателя в эксплуатацию в соответствии с документацией к двигателю.

Важно

Особенности газового двигателя:

Консервирующее масло имеет значительно более высокую зольность по сравнению с обычным маслом. Поэтому законсервированный двигатель при вводе в эксплуатацию следует промыть маслом для постоянного применения из ТУ на эксплуатационные материалы.

10.1.2 Памятка по расконсервации двигателей в упаковке, обеспечивающей поддержание определенного микроклимата

Важно

Перед тем как вскрыть чехол, внимательно прочитайте данную памятку и точно соблюдайте содержащиеся в ней предписания, в частности о необходимости обязательного извещения фирм MTU Friedrichshafen GmbH и MTU Onsite Energy.

Памятка по расконсервации двигателей

1.	Снять показания влажности воздуха с датчиков влажности и занести их в контрольную карту. Датчик влажности (→ стр. 93) Контрольная карта (→ стр. 102) Анализ: a Если все 3 поля датчика влажности окрашены в синий цвет, все в порядке. b Если поля 30 и 40 частично или полностью окрашены в розовый цвет, проверить наличие повреждений чехла. При обнаружении повреждений чехла уведомить компанию MTU. c Если все три поля окрашены в розовый цвет, чехол не вскрывать и уведомить MTU.
2.	Если показания влажности в норме и нет видимых повреждений, снять алюминиевую фольгу с двигателя.
3.	Осмотреть снаружи двигатель, освобожденный от чехла. Внести дату проверки и состояние в контрольную карту.
4.	Внешний осмотр всех резиновых шланговых соединений. Соединения не должны быть ломкими или разбухшими.
5.	В случае наличия претензий незамедлительно известить MTU и ожидать дальнейших указаний. Запрещается готовить двигатель к установке или заменять детали. Двигатель следует хранить в сухом месте в закрытом виде.
6.	Внести дату расконсервации в контрольную карту.
7.	Снять заглушки с отверстий двигателя только непосредственно перед их использованием. Это относится к: <ul style="list-style-type: none">• входу нагнетателя• выхлопному отверстию• входу и выходу охлаждающей жидкости• соединительному фланцу вентиляционного трубопровода на распределительных трубопроводах охлаждающей жидкости
8.	Перед первым вводом в эксплуатацию выполнить указания, приведенные в документации к двигателю.

10.2 Расконсервация дизель-генераторных и газогенераторных установок

10.2.1 Расконсервация перед вводом в эксплуатацию

Примечание: Расконсервация и повторный ввод в эксплуатацию газогенераторных установок BR 400, см. (→ стр. 87).

Важно

Расконсервация не требуется при перерывах в эксплуатации менее 3 месяцев в случае установленных генераторных установок. В этом случае:

- Удалить все заглушки.
- Если при консервации был выполнен «Порядок отключения / блокировки», провести «Процесс ввода в эксплуатацию», (→ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию).

Примечание: Перед вводом в эксплуатацию генераторной установки:

- Слить консервационное средство.
 - Убедиться, что для эксплуатации была залита допущенная охлаждающая жидкость. Запрещается работа генераторной установки на одном антифризе, если допущены только водные присадки к охлаждающей жидкости.
 - Заменить масло на масло, допущенное для данных условий эксплуатации.
- Допущенные для эксплуатации присадки к ОЖ и масел см. в (→ Технических условиях на эксплуатационные материалы MTU Onsite Energy).

Порядок расконсервации перед вводом в эксплуатацию

1. При необходимости, очистить генераторную установку.
2. Снять все заглушки.
3. При необходимости, слить антикоррозийное масло.

Примечание: Этот этап отсутствует в случае поставки нового оборудования и его выполнение требуется не позднее, чем через год.

4. Заменить масляный фильтр (сменные элементы).

Примечание: Этот этап отсутствует в случае поставки нового оборудования и его выполнение требуется не позднее, чем через год.

5. Только для дизель-генераторных установок: Заменить топливный фильтр (сменные элементы).
6. Залить моторное масло.
7. Убедиться, что опоры, получающие смазку из контура моторного масла, хорошо смазаны.
8. Провернуть двигатель вручную.
9. При необходимости, слить ОЖ для обкатки.
10. Залить / заменить охлаждающую жидкость.
11. Для дизель-генераторных установок с ТВ-двигателем: Залить / заменить охлаждающую жидкость наддувочного воздуха.

Завершающие операции

1. После длительного хранения (один год или больше) подготовить генератор:

Тип генератора	Действие
MagnaPlus	<ul style="list-style-type: none">• Проверить генератор, очистить и просушить.• В местах, где генератор подвергался вибрационной нагрузке, проверить опоры и, при необходимости, заменить.
MagnaMax/MagnaPower Leroy Somer	<ul style="list-style-type: none">• Смазать опоры консистентной смазкой. Количество консистентной смазки и описание задачи см. в «Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию».• В местах, в которых генератор подвергался воздействию влаги и воздуха с высокой влажностью, проверить сопротивление изоляции и, при необходимости, высушить обмотки.

2. Установить и подсоединить стартерные аккумуляторные батареи.
3. Выполнить действия, описанные в главе «Эксплуатация» (→ Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию).

11 Упаковка

11.1 Виды упаковки

Вид упаковки двигателя зависит от условий его транспортировки и хранения.

Компании MTU Friedrichshafen GmbH и MTU Onsite Energy различают следующие виды упаковки:

Вид упаковки	Область применения
Транспортная упаковка (стандартная)	<ul style="list-style-type: none">• Для двигателей и генераторных установок, которые хранятся при нормальных условиях максимум 6 месяцев• В качестве транспортной упаковки для:<ul style="list-style-type: none">– двигателей с лакокрасочным покрытием для транспортировки наземным транспортом в контейнере– двигателей и генераторных установок, предназначенных для немедленного использования
Транспортная упаковка (для морской транспортировки)	<ul style="list-style-type: none">• Для двигателей и генераторных установок, которые хранятся при нормальных условиях максимум 6 месяцев• В качестве транспортной упаковки для:<ul style="list-style-type: none">– двигателей с лакокрасочным покрытием для транспортировки морским и наземным транспортом в контейнере• двигателей и генераторных установок, предназначенных для немедленного использования
Упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата Двигатели и генераторные установки	<ul style="list-style-type: none">• Для защиты от коррозии при неблагоприятных условиях хранения• Упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата, может улучшить неблагоприятные условия хранения, однако, не обеспечивает защиту от замерзания• Для двигателей, отправляемых наземным или морским транспортом и хранящихся затем длительное время<ul style="list-style-type: none">– До 12 месяцев – упаковка для перевозки морским транспортом– До 36 месяцев – упаковка для перевозки морским транспортом и длительного хранения• Кроме двигателей с заполненными контурами рабочих жидкостей

Примечания –

- Необходимо убедиться в том, что нанесенное лакокрасочное покрытие двигателя предварительно полностью высохло.
- Упаковку, обеспечивающую поддержание определенного микроклимата, производить непосредственно после консервации.
- В случае использования такой упаковки нужно, по-возможности, полностью слить все рабочие жидкости (топливо, масло, ОЖ) из контуров.
- Контролировать датчик влажности в упаковке каждые 3–4 месяца. Результат следует задокументировать в соответствии с контрольной картой и, при необходимости, предпринять соответствующие меры (→ стр. 102). При слишком большой влажности проверить упаковку и, при необходимости, заменить.
- При длительном хранении двигателей и генераторных установок, например, 3, 5 или 10 лет в упаковке, обеспечивающей поддержание определенного микроклимата, все равно требуется выполнять дополнительную консервацию с заданной периодичностью (→ стр. 28) (→ стр. 29).
- При технически неправильном хранении гарантия утрачивает силу.
- Существующие особые соглашения остаются действительными и впредь.
- Клиент должен сообщить данные о месте хранения и о планируемой длительности хранения. На основании этих данных выбирается вид упаковки.
- Для клиентов обязателен предписываемый вид упаковки. Если клиент настаивает на другом виде упаковки, то ему следует указать на то, что в таком случае теряется гарантия в случае отрицательных последствий.
- Приведенное ниже описание относится к использованию упаковки, поддерживающей определенный микроклимат, для хранения законсервированных двигателей.

11.2 Упаковка, поддерживающая определенный микроклимат – структура

Для упаковки, поддерживающей определенный микроклимат, применяются следующие упаковочные материалы:

- А – чехол из изоляционного материала (например, алюминиевая фольга);
- В – гигроскопичный сушильный агент (например, силикагель)
- С – датчик влажности

Изделие упаковывается в двухслойную фольгу, после чего из упаковки откачивается воздух. Мешочки с сушильным агентом, помещенные в упаковку, снижают остаточную влажность до нужной относительной влажности воздуха. Такая упаковка предотвращает образование конденсата на металлической поверхности и благодаря этому препятствует образованию коррозии.

А – Чехлы из изоляционного материала

В качестве изоляционного материала применяется чехол из алюминиевой фольги с ограниченной паро- и газопроницаемостью.

Фирма MTU использует алюминиевую фольгу, состоящую из полиэтилена и алюминия и обладающую следующими свойствами:

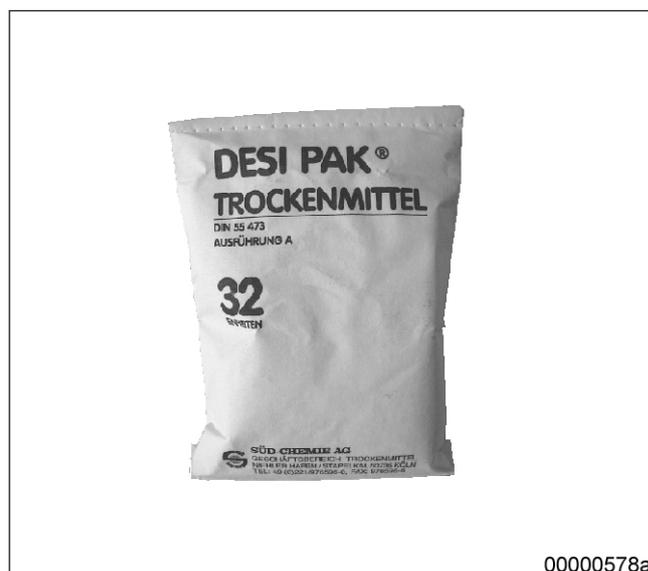
- диапазон рабочих температур от +70 °С до -55 °С
- паропроницаемость: 0,1 г/м² в сутки при температур 38 °С и относительной влажности воздуха 80 % (для сравнения: паропроницаемость эластичной пленки из ПВХ составляет: 6 г/м² в сутки)

Двухслойная фольга, используемая фирмой MTU, указана в перечне расходных материалов (→ стр. 96).

В – Сушильный агент

Сушильный агент (в основном силикагель) – основной материал для гигроскопичных абсорбентов, применяемых для упаковки, поддерживающей определенный микроклимат. Он помещается в специальную упаковку в мешочках из достаточно прочного материала с очень высокой паропроницаемостью (например, из натронной крепированной бумаги).

Образец мешочка с сушильным агентом



00000578a

Мешочки с сушильным агентом, используемые фирмой MTU, указаны в перечне расходных материалов (→ стр. 96).

Расчет необходимого количества упаковок сушильного агента (УСА)

Необходимое количество упаковок сушильного агента зависит от климатических условий и особенностей места хранения двигателя в пункте назначения.

Расчет необходимого минимального количества упаковок сушильного агента для каждой транспортной тары производится по схеме:

Климатическая зона	Количество УСА на каждый м ² двухслойной фольги (Ф)	+	Количество УСА на каждый кг дополнительных упаковочных материалов (ДУМ)	=	Количество упаковок сушильного агента (УСА)
А Европа (кроме России)	6 x Ф	+	17 x ДУМ	=	УСА на транспортную тару
В США Канада Средиземноморье Ближний Восток	8 x Ф	+	20 x ДУМ	=	УСА на транспортную тару
С Россия Центральная и Южная Америка Средняя Азия и Дальний Восток Африка, Австралия	17 x Ф	+	20 x ДУМ	=	УСА на транспортную тару

Таблица 8: Расчет количества упаковок сушильного агента

Порядок действий:

1. Вычислить площадь алюминиевой фольги (Ф).
2. Взвесить необходимые дополнительные упаковочные материалы (ДУМ), используемые для опоры и укрывания двигателя (например, пиломатериалы, гофрокартон и др.).
3. Определить климатические зоны транзита, назначения и хранения двигателя.
4. Рассчитать нужное количество упаковок сушильного агента (УСА).

Примечание – При повреждении фольги заменить или залатать ее. Заново рассчитать необходимое количество УСА.

Пример расчета количества упаковок сушильного агента:

- климатическая зона С
- площадь фольги: 10 м²
- масса дополнительного упаковочного материала: 3 кг

расчет:	17 УСА x 10	+	20 УСА x 3	=	УСА на транспортную тару
	170 УСА	+	60 УСА	=	230 УСА

Итого: для полной защиты двигателя необходимо 230 упаковок сушильного агента.

С – Датчик влажности

Для контроля степени насыщения сушильного агента в чехол можно поместить датчик влажности.

Датчики влажности (индикаторы) изменением цвета показывают превышение допустимой относительной влажности. Повышение относительной влажности, например, вследствие разгерметизации или повреждений алюминиевой фольги, ведет к образованию коррозии на двигателе.

В алюминиевую фольгу устанавливается контрольное окошко с датчиком влажности, размещенное как можно дальше от сушильного агента. Через контрольное окошко можно в любое время проконтролировать изменение относительной влажности внутри фольги.

Образец датчика влажности



Примечание – Необходимо регулярно (каждые 3–4 месяца) проверять и документировать влажность воздуха внутри упаковки (→ стр. 102). Мероприятия, необходимые для изменения относительной влажности воздуха, приведены в следующей таблице.

Считывание показаний датчика влажности

Диапазон	Изменение окраски как индикатор относительной влажности воздуха	Необходимые мероприятия
30	Окрашен в розовый цвет: относительная влажность воздуха выше 30 %	<ul style="list-style-type: none"> • Сократить интервалы между проверками • Проверять датчик влажности каждые 4 недели
40	Окрашен в розовый цвет: относительная влажность воздуха выше 40 %	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить сушильный агент, соблюдая норму; расчет: (→ стр. 94) • Равномерно распределить новый сушильный агент в упаковке • Откачать воздух из упаковки и снова запечатать фольгу (→ стр. 101)
50	Окрашен в розовый цвет: относительная влажность воздуха выше 50 %	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить упаковку • Выполнить дополнительную консервацию двигателя • Заменить сушильный агент, соблюдая норму; расчет: (→ стр. 94) • Равномерно распределить новый сушильный агент в упаковке • Откачать воздух из упаковки и снова запечатать фольгу (→ стр. 101)

Примечание – Датчик влажности восстанавливается самостоятельно. Не требуется заменять датчик после вскрывания и закрывания упаковки.

11.3 Упаковка, поддерживающая определенный микроклимат – Монтаж

Условия проведения работ

- В случае, если двигатель не новый или не прошел капитальный ремонт на фирме MTU (в обоих случаях с консервацией), перед монтажом упаковки, поддерживающей определенный микроклимат, произвести консервацию двигателя в соответствии с данным документом.
- По возможности полностью слить все рабочие жидкости.
- Необходимо проверить, предписана ли для двигателя защита при транспортировке. Если да, то следует заблокировать коленчатый вал и подшипник вала двигателя в соответствии с инструкцией для двигателя.

Специальный инструмент, Материал, Запасные узлы и детали

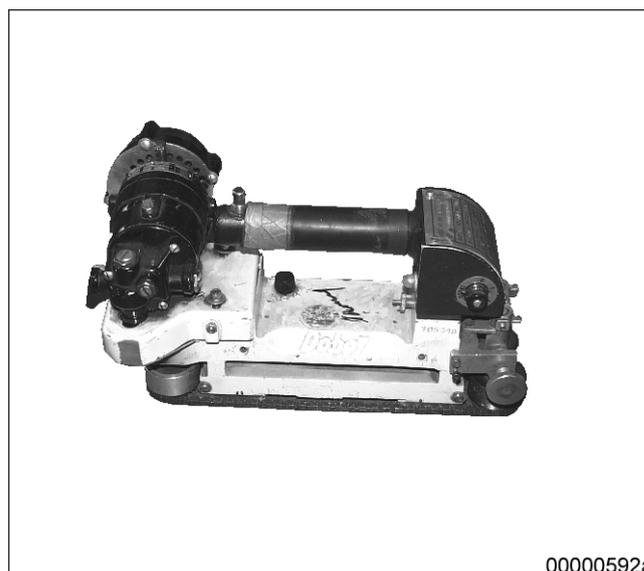
Наименование / применение	№ детали	Кол-во
Ручной аппарат для запечатывания фольги (обычный торговый)		
Эбонитовые пластины		
Герметик Loctite 5970, эластичный	50773	
Алюминиевая фольга шириной 1,00 м	49576	
Алюминиевая фольга шириной 1,25 м	49577	
Алюминиевая фольга шириной 1,50 м	49579	
Пенополиэтилен (ППЭ), шириной 1,25 м, толщиной 4 мм	49578	
Смотровое окошко	20448	
Смотровое окошко с датчиком влажности	20447	
Сушильный агент, 125 г = 4 упаковки	49542	
Сушильный агент, 250 г = 8 упаковок	49543	
Сушильный агент, 500 г = 16 упаковок	49544	
Сушильный агент, 1000 г = 32 упаковки	49545	

Ручной аппарат для запечатывания фольги

- ▶ На рынке имеются различные модели аппаратов для запечатывания фольги. Поставщик (например):

- W. Kopp Verpackungsmaschinen
Stettener Str. 111-117
73732 Esslingen – Waeldenbronn
Германия

Модель: Ручной аппарат для запечатывания фольги HSD 95 Cello

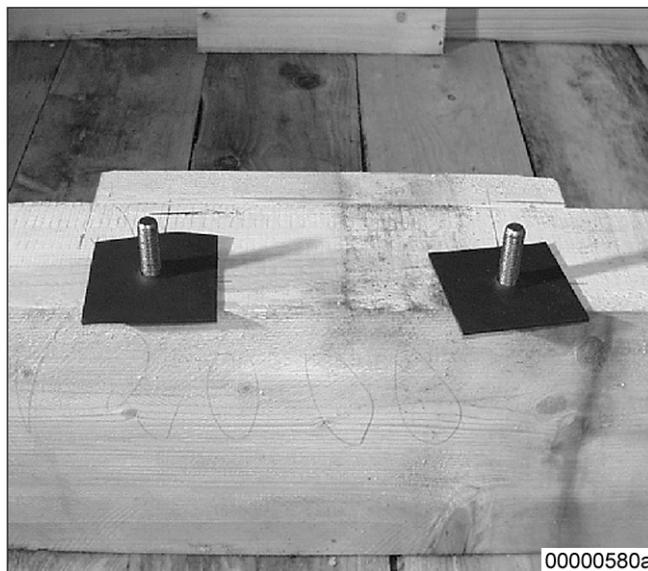


00000592a

TIM-ID: 0000023306 - 002

Упаковывание двигателя

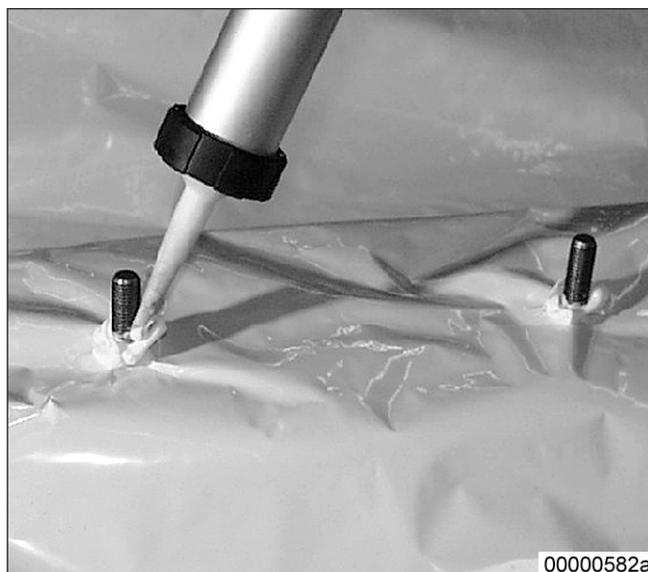
1. С помощью пробойника выполнить в эбонитовых пластинах отверстия под анкерные болты.
2. Наложить на транспортировочный поддон эбонитовые пластины в области анкерных болтов.



3. Нанести эластичный герметик толстым слоем на эбонитовые пластины в области отверстий под болты.



4. С помощью пробойника выполнить в алюминиевой фольге отверстия под анкерные болты.
5. Наложить алюминиевую фольгу и нанести эластичный герметик толстым слоем в области отверстий под болты.



6. Еще раз наложить эбонитовые пластины на алюминиевую фольгу в области отверстий под болты.



7. Для дополнительной защиты алюминиевой фольги наложить на эбонитовые пластины пенополиэтиленовый лист.
8. Поставить двигатель на транспортировочный поддон и прикрутить крепление двигателя.

Результат: Система в сборе запрессована и герметична.



Защита кромок и углов упаковки

- ▶ Кромки и углы поддона двигателя, которые могут повредить алюминиевую фольгу, следует обернуть пенополиэтиленом.



Размещение сушильного агента

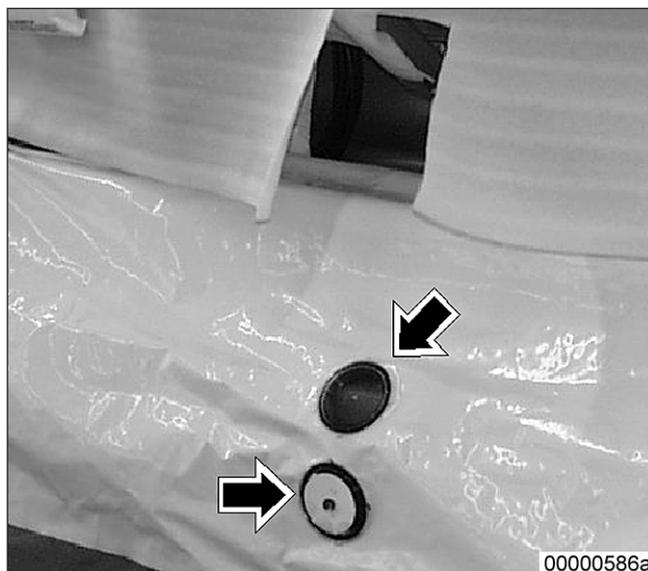
Примечание: Упаковки сушильного агента не должны напрямую соприкасаться с компонентами двигателя, чувствительными к коррозии.

1. Разместить рассчитанное количество упаковок сушильного агента; пример расчета: (→ стр. 93).
2. Разместить упаковки сушильного агента в верхней трети чехла так, чтобы они, по возможности, свободно висели на блок-картере.
3. При использовании специальных креплений (например, шнура или липкой ленты) следить за тем, чтобы они не повредили упаковки сушильного агента, двигатель или алюминиевую фольгу.



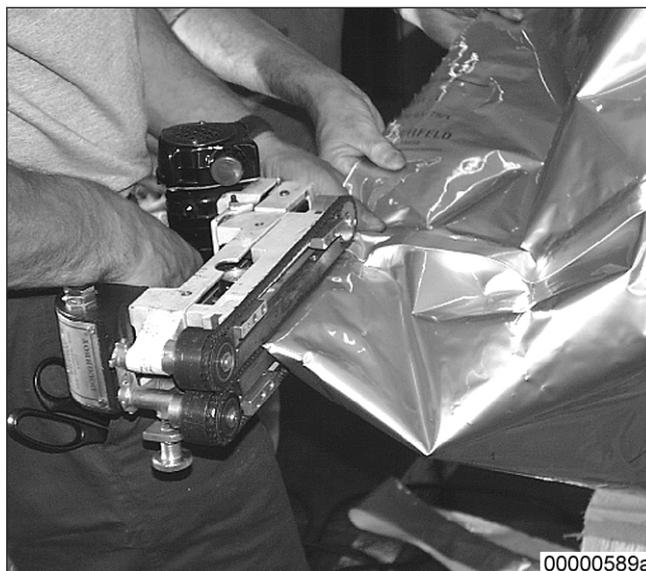
Установка датчика влажности и смотрового окошка

1. Отверстия для датчика влажности и контрольного окошка вырезаются в алюминиевой фольге в удобном для контроля месте, как можно дальше от упаковок с сушильным агентом.
2. Контрольное окошко устанавливается таким образом, чтобы был виден заводской номер двигателя.
3. Установить датчик влажности и смотровое окошко в алюминиевую фольгу.



Запечатывание алюминиевой фольги

1. Запечатать алюминиевую фольгу с помощью ручного аппарата (→ стр. 96).



2. Перед окончательным запечатыванием алюминиевой фольги необходимо откачать воздух из упаковки вакуумным насосом (например, пылесосом). Не допускайте слишком плотного прилегания алюминиевой фольги, так как при транспортировке алюминиевая фольга может повредиться путем истирания.

Результат:

- Под воздействием вакуума алюминиевая фольга должна слегка прикасаться к двигателю.
- В результате удаления воздуха влажность внутри упаковки снижается, благодаря чему достигается оптимально низкий исходный уровень содержания влаги в чехле.



Проверка герметичности

Примечание:

Если в течение 30 минут алюминиевая фольга потеряет натяжение и «надуется», значит, она недостаточно герметична.

- ▶ Место утечки в алюминиевой фольге обнаруживается закачкой воздуха. Его необходимо заделать.



11.4 Упаковка, поддерживающая определенный микроклимат – Проверка и ремонт

Специальный инструмент, Материал, Запасные узлы и детали

Наименование / применение	№ детали	Кол-во
Ручной аппарат для запечатывания фольги (обычный торговый)		
Алюминиевая фольга шириной 1,00 м	49576	
Алюминиевая фольга шириной 1,25 м	49577	
Алюминиевая фольга шириной 1,50 м	49579	
Сушильный агент, 125 г = 4 упаковки	49542	
Сушильный агент, 250 г = 8 упаковок	49543	
Сушильный агент, 500 г = 16 упаковок	49544	
Сушильный агент, 1000 г = 32 упаковки	49545	

Примечание: При контроле упаковки, поддерживающей определенный микроклимат, не допускать повреждения алюминиевой фольги, транспортный ящик (если необходимо) открывать осторожно! Тщательным образом проверять состояние фольги при таможенном и складском контроле, инвентаризации. В случае повреждения алюминиевой фольги гарантия от коррозии теряет силу.

Контроль влажности воздуха

1. Проверяйте уровень влажности каждые 3–4 месяца.
2. Результаты осмотра заносятся в контрольную карту (→ стр. 102). Если двигатель еще находится на гарантийном обслуживании, после ввода в эксплуатацию отправьте контрольную карту в адрес MTU Friedrichshafen GmbH.

Замена сушильного агента

1. Вскрыть верхнюю часть алюминиевой фольги и удалить старые упаковки сушильного агента.
2. Поместить в верхнюю часть свежий сушильный агент в таком же количестве.
3. Откачать воздух и снова запечатать алюминиевую фольгу с помощью ручного аппарата (→ стр. 96).

Ремонт упаковки, поддерживающей определенный микроклимат

Примечание: В случае повреждения алюминиевой фольги можно вырезать поврежденный участок и заменить его новым. Ремонт, например, при помощи клейкой ленты, недопустим, так как не обеспечивает поддержания вакуума внутри чехла.

1. Вырезать поврежденный участок алюминиевой фольги.
2. Приварить новый участок алюминиевой фольги при помощи ручного аппарата для запечатывания фольги.
3. Установить новый сушильный агент.
4. Перед окончательным запечатыванием алюминиевой фольги необходимо откачать воздух из упаковки вакуумным насосом (например, пылесосом).
5. Снова запечатать алюминиевую фольгу с помощью ручного аппарата.

11.5 Контрольная карта для двигателей в упаковке, поддерживающей определенный микроклимат

Перед помещением двигателя на хранение, во время и по окончании хранения выполнить перечисленные ниже проверки и заверить их правильное выполнение датой и подписью.

Примечание – Для новых изделий необходимо указать дату поставки.

Тип двигателя:	№ двиг.:	Дата поставки:
Дата планируемого ввода двигателя в эксплуатацию:		

№	Операция	Дата	ФИО
1	Внешний осмотр упаковки, поддерживающей определенный микроклимат, на отсутствие повреждений Относительная влажность воздуха: _____ %		
2	Относительная влажность воздуха: _____ %		
3	Относительная влажность воздуха: _____ %		
4	Относительная влажность воздуха: _____ %		
5	Относительная влажность воздуха: _____ %		
6	Относительная влажность воздуха: _____ %		
7	Относительная влажность воздуха: _____ %		
8	Относительная влажность воздуха: _____ %		
9	Относительная влажность воздуха: _____ %		
10	Относительная влажность воздуха: _____ %		
11	Относительная влажность воздуха: _____ %		
12	Относительная влажность воздуха: _____ %		
13	Контроль гигрометром, перед вскрытием чехла Относительная влажность воздуха: _____ %		
14	Расконсервация произведена		

№	Возможные доводочные работы (например, на алюминиевой фольге или транспортно-рвочном ящике)	Дата исполнения	Фамилия исполнителя
1			
2			
3			
4			
5			

Важное примечание для периода гарантийного обслуживания

Важно
<p>Необходимо уведомить MTU Friedrichshafen GmbH и MTU Onsite Energy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • если у датчика влажности воздуха два или все три поля окрашены в розовый цвет • если при расконсервации двигателя обнаружены следы коррозии или повреждения резиновых шланговых соединений • своевременно перед вводом двигателя в эксплуатацию

12 Система нейтрализации ОГ - Консервация и дополнительная консервация

12.1 Введение

В этой главе описана консервация системы нейтрализации ОГ (в дальнейшем система AGN).

Как правило, система AGN включает в себя:

- DPF – сажевый фильтр
- DOC (Diesel Oxidation Catalyst) – катализатор окисления для дизельного двигателя
- SCR (Selective Catalytic Reduction)

Состав системы AGN выбирается в зависимости от случая применения:

- DOC и DPF
- Только SCR
- Только DOC
- Комбинированная система из DOC, DPF и SCR

Как во время эксплуатации, так и в рамках проведения консервации и дополнительной консервации систем SCR серии MTU разрешается использовать только допущенные MTU Friedrichshafen GmbH восстановители. Перечень допущенных восстановителей приводится в актуальных технических условиях MTU на эксплуатационные материалы.

Примечание – Вид и способ консервации, дополнительной консервации и повторного ввода в эксплуатацию зависят от назначения и серии систем AGN от MTU.

12.2 Система DPF и система DOC

Для корпуса DOC и/или сажевого фильтра консервация и дополнительная консервация не требуются.

При демонтаже корпусов и катализаторов/сажевых фильтров достаточно заглушить отверстия (фланцы выхлопной системы), чтобы предотвратить попадание загрязнений из воздуха.

Встроенные сенсорные элементы и навесные детали во время длительных простоев лучше всего оставлять установленными в системе и обслуживать/заменять согласно графику технического обслуживания.

Другие мероприятия не требуются.

12.3 Система SCR

12.3.1 Корпус системы SCR

Для корпуса SCR консервация и дополнительная консервация не требуются.

При демонтаже корпусов и катализаторов достаточно заглушить отверстия (фланцы выхлопной системы), чтобы предотвратить попадание загрязнений из воздуха.

Встроенные сенсорные элементы и навесные детали во время длительных простоев лучше всего оставлять установленными в системе и обслуживать/заменять согласно графику технического обслуживания.

В зависимости от назначения система защищается от внешних воздействий подходящим упаковочным материалом (опция).

Перед выводом и вводом в эксплуатацию компоненты системы подачи восстановителя должны быть соответствующим образом подготовлены, а в случае длительных простоев должны промываться подходящей рабочей (жидкой) средой через регулярные промежутки времени.

Важно

Попадание воздуха и загрязнений в систему подачи восстановителя приводит к кристаллизации или коркообразованию внутри компонентов системы, что может нарушить ее правильное функционирование.

12.3.2 Система дозирования восстановителя

Компоненты системы дозирования водного раствора мочевины:

- Подкачивающий модуль (VFM): насос подачи восстановителя; обеспечивает его подачу в определенном объеме и под заданным давлением в системе подачи восстановителя.
- Блок подачи (VE): блок подачи подает водный раствор мочевины (HWL) под повышенным давлением к дозирующему узлу. Он автоматически адаптируется к рабочему давлению и управляет дозирующим узлом.
- Дозирующий узел (DE): дозирующий узел распыляет строго необходимое количество водного раствора мочевины в выпускной тракт; при этом узел охлаждается водным раствором мочевины и оснащен необходимыми датчиками.
- Трубопроводы раствора мочевины: изготовлены из устойчивого к мочеvine гибкого материала EPDM (этилен-пропилен-диен-мономерного каучука); в виде опции оснащаются электрообогревом.
- Бак мочевины

12.3.3 Вывод из эксплуатации

Важно

При выводе из эксплуатации вся система подачи восстановителя должна храниться в заполненном восстановителем состоянии.

В виде альтернативы системе подачи восстановителя можно также заполнять дистиллированной водой с удельной электрической проводимостью не выше 1,0 мкС/см (стандарт 3696, тип 2). Использование дистиллированной воды рекомендуется для простоев продолжительностью более 18 месяцев.

Вывод из эксплуатации всей системы (без демонтажа системных компонентов)

В случае вывода из эксплуатации всей системы подачи восстановителя на длительный период ее следует заполнить восстановителем. Для заполнения можно использовать применяемый в текущий момент восстановитель. Для обеспечения полного заполнения рекомендуется поддерживать циркуляцию восстановителя в контуре системы, без дозирования в выпускной тракт.

Для обеспечения надлежащей работы системы после длительного простоя перед ним и во время него должны быть выполнены следующие условия:

- Система подачи восстановителя должна быть заполнена восстановителем
- В закрытую систему не должен попадать воздух
- В закрытую систему не должна попадать грязь
- Необходимо обеспечить защиту от высоких температур или интенсивного солнечного излучения
- Температура хранения восстановителя не должна превышать 50 °C
- Необходимо обеспечить соблюдение интервалов дополнительной консервации и выполнение процедур промывки

Важно

Проверить пригодность восстановителя согласно указаниям изготовителя.

Пример: При температуре раствора AdBlue® ниже 25 °C он сохраняет свои свойства в течение 12 месяцев с момента производства. Если используемый раствор AdBlue® уже превышает этот срок, то для ввода в эксплуатацию необходимо использовать свежий раствор AdBlue® (→ стр. 111).

Вывод из эксплуатации с частичным демонтажом системных компонентов

Вывод из эксплуатации системы AGN с частичным демонтажом компонентов системы подачи восстановителя не рекомендуется. При открывании или разъединении соединительных элементов до и после консервации/дополнительной консервации в систему может попасть воздух или грязь.

Если вывод из эксплуатации с частичным демонтажом компонентов системы подачи восстановителя абсолютно необходим, следует обратиться в сервисную службу MTU.

Должны быть выполнены следующие условия:

- Необходимо определить подходящую точку подключения для открывания или разъединения соединительных элементов с таким расчетом, чтобы можно было промыть все компоненты системы подачи восстановителя (необходимое условие: отдельная подготовка восстановителя стороной заказчика)
- Подающие восстановитель насосы должны иметь возможность их активации (работа насосов без подачи восстановителя в выпускной тракт, например, в сервисном режиме SCR).

Примечание – Вывод из эксплуатации с частичным демонтажом компонентов системы подачи восстановителя только под надзором/с привлечением сервисной службы MTU

Важно

Вывод из эксплуатации с частичным демонтажом компонентов системы подачи восстановителя выполнять только под надзором/с привлечением сервисной службы MTU.

12.3.4 Консервация и дополнительная консервация

Для обеспечения надлежащей работы системы подачи восстановителя после вывода из эксплуатации на длительное время система должна регулярно промываться в зависимости от условий хранения (в целях недопущения кристаллизации/коркообразований внутри системы, которые блокируют системные компоненты, например, клапаны).

Во избежание блокировок в системе следует заменить находящуюся в системе рабочую среду (отработанную) на новую в рамках выполнения дополнительной консервации.

Интервалы замены в зависимости от условий хранения указаны в нижеприведенной таблице.

Хранение заполненной системы подачи восстановителя

относится к BR1600, BR2000, BR4000

Условия хранения*	Интервал дополнительной консервации в месяцах			Примечание
	6	12	24	
Нормальные		Режим промывки: • BR1600: 15 мин • BR2000: 20 мин • BR4000: 25 мин	Режим промывки: • BR1600: 15 мин • BR2000: 20 мин • BR4000: 25 мин	В зависимости от назначения и серии В случае повреждения упаковки ее необходимо заменить
			Замена фильтра VE Замена фильтра VFM Замена фильтра в баке	
Неблагоприятные		Режим промывки: • BR1600: 15 мин • BR2000: 20 мин • BR4000: 25 мин	Режим промывки: • BR1600: 15 мин • BR2000: 20 мин • BR4000: 25 мин	
			Замена фильтра VE Замена фильтра VFM Замена фильтра в баке	
Непригодные	Режим промывки: • BR1600: 15 мин • BR2000: 20 мин • BR4000: 25 мин		Режим промывки: • BR1600: 15 мин • BR2000: 20 мин • BR4000: 25 мин	
			Замена фильтра VE Замена фильтра VFM Замена фильтра в баке	

* дополнительную информацию о хранении см. (→ стр. 25)

Условия хранения*	Интервал дополнительной консервации в месяцах			Примечание
	6	12	24	
Нормальные	-	Режим промывки системы подачи восстановителя** прим. 15 мин.	Замена фильтра	В случае повреждения упаковки ее необходимо заменить. Замена фильтра: • сетчатый фильтр бака для водного раствора мочевины • фильтр узла подачи (VE)
Неблагоприятные	Режим промывки системы подачи восстановителя прим. 15 мин.	-	Замена фильтра	

* дополнительную информацию о хранении см. (→ стр. 25)
** HWL = водный раствор мочевины, восстановитель

Выполнение промывки системы подачи восстановителя или дополнительной консервации

относится к BR1600, BR2000, BR4000

Необходимые условия для выполнения промывки или дополнительной консервации:

- Перед началом этих работ следует выполнить визуальную проверку системы.
- Рабочая (жидкая) среда в выведенной из эксплуатации системе должна быть жидкотекучей, не замерзшей. Температура рабочей среды в баке, а также в контуре системы > температуры замерзания рабочей среды (см. указания изготовителя или технические условия MTU на эксплуатационные материалы)
- Система является изолированной. В системе нет утечек или неплотностей
- Подходящая свежая рабочая (жидкая) среда в наличии в достаточном количестве. Заполнить бак настолько, чтобы места всасывания в баке были покрыты водным раствором мочевины. Заменить непригодную, отработанную рабочую среду.
- Подготовка или обеспечение исправного функционирования внешней централизованной системы электропитания (24 В= / 15 А)

Порядок режима промывки:

1. Слить имеющийся раствор из бака
2. Отправить раствор на утилизацию в соответствии с предписаниям
3. Заменить имеющийся раствор на свежий.
4. Заполнить бак настолько, чтобы места всасывания в баке были покрыты водным раствором мочевины.

В рамках промывки система подачи восстановителя вводится в эксплуатацию с помощью внешнего источника питания. Установленные в системе насосы подачи восстановителя запускаются автоматически и обеспечивают циркуляцию промывочной жидкости. По истечении определенного времени промывки система отключается и консервируется согласно указаниям изготовителя.

Важно

При постановке системы на хранение или ее выводе из эксплуатации с защитной упаковкой, эту упаковку следует заменить на новую после проведения дополнительной консервации.

Хранение системы подачи восстановителя без заполнения раствором и в упаковке, обеспечивающей поддержание определенного микроклимата

относится к BR1600

Условия хранения*	Интервал дополнительной консервации в месяцах				Примечание
	6	12	24	36	
Нормальные Неблагоприятные	-	-	-	Промывка дистиллированной водой**	В случае повреждения упаковки ее необходимо заменить.

* дополнительную информацию о хранении см. (→ стр. 25)

** Примечание – Для дальнейшего хранения после 36 месяцев вновь промыть систему подачи восстановителя дистиллированной водой (ок. 5 мин с использованием прим. 8 литров). По всем вопросам, касающимся процесса промывки, обращайтесь к представителю MTU. После полного удаления промывочной воды и сушки системы подачи восстановителя заглушить все отверстия и PowerPack® или снова упаковать двигатель в упаковку, обеспечивающую поддержание определенного микроклимата.

Опорожнение системы подачи восстановителя

относится к BR1600

Для хранения системы подачи восстановителя в течение 36 месяцев без дополнительной консервации необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Полностью слить водный раствор мочевины
2. Промыть всю систему подачи восстановителя дистиллированной водой (качество: сухой остаток < 2 мг/л) так, чтобы в системе не осталось мочевины (<0,1%). По всем вопросам, касающимся процесса промывки, обращайтесь к представителю MTU.
3. После промывки полностью слить воду или просушить систему.
4. Герметично заглушить все отверстия.
5. Упаковать всю систему в упаковку, обеспечивающую поддержание определенного микроклимата.

12.3.5 Ввод в эксплуатацию

Необходимые условия для выполнения ввода в эксплуатацию:

- Перед началом этих работ следует выполнить визуальную проверку системы.
- Рабочая (жидкая) среда в выведенной из эксплуатации системе должна быть жидкотекучей, не замерзшей. Температура рабочей среды в баке, а также в контуре системы > температуры замерзания рабочей среды (см. указания изготовителя или технические условия MTU на эксплуатационные материалы)
- Система является изолированной. В системе нет утечек или неплотностей
- Подходящая свежая рабочая (жидкая) среда в наличии в достаточном количестве. Заполнить бак настолько, чтобы места всасывания в баке были покрыты водным раствором мочевины. Заменить непригодную, отработанную рабочую среду.
- Заменить блоки фильтров в зависимости от времени простоя при контакте с восстановителем

В рамках ввода в эксплуатацию система подачи восстановителя промывается независимо от эксплуатации двигателя.

12.3.6 Датчики

Система HWL содержит следующие датчики:

- Датчик окисла азота
- Лямбда-зонд
- Датчик влажности (опция)

При наличии датчиков консервация и дополнительная консервация не требуются.

Обратить внимание на следующие пункты:

- Датчики можно брать только чистыми руками за защитный чехол. Не допускать загрязнения датчиков, в том числе и имеющейся на резьбе смазкой.
- Во ввернутом состоянии грязь снаружи не может попасть на датчики. Изнутри, т. е. в трубке, в датчик не должно проникнуть консервационное средство. Предусмотреть защиту датчика в трубке или снять и хранить отдельно.
- Не окрашивать датчики
- Датчик влажности осуществляет измерение с помощью электронного чипа, который защищается оплеткой из PTFE. На эту оплетку и чип под ней не должна попадать грязь.
- Условия хранения:
 - сухие
 - без пыли
 - вдали от летучих газов и легкоиспаряющихся материалов
- Избегать обледенения вследствие конденсации. Лед может разрушить измерительные ячейки.
- Допустимая температура хранения: от -40 макс. до +125 °C
- Максимальное рекомендуемое время хранения: 2 года
- Дополнительную информацию, как снимать датчики и снова их устанавливать, см. в (→ Руководстве по техническому обслуживанию).

12.4 Катализатор для газогенераторных установок BR 4000 и 400

Катализатор необходимо снять в случае времени простоя оборудования более одного года, при необходимости хранить в чистом и сухом виде.

13 Обзор изменений

13.1 Обзор изменений по сравнению с предыдущей версией

Изменения по сравнению с предыдущим изданием

Полностью переработаны:

- Инструкция по консервации и дополнительной консервации дизельных и газовых двигателей (A001070) и дизель-генераторных установок (A001071)
- Новая редакция главы «Консервация и дополнительная консервация газогенераторных установок с двигателями BR 4000»
- Новая редакция главы «Консервация и дополнительная консервация газогенераторных установок с двигателями BR 400»
- Новая редакция главы «Консервация и дополнительная консервация систем нейтрализации ОГ»

14 Приложение

14.1 Предметный указатель

A-Z

AGN

- Консервация и дополнительная консервация 103

A

Антикоррозийное средство

- Генератор 24
- Компоненты, не относящиеся к двигателю 24

Антикоррозийное средство для ввода в эксплуатацию

- Масляный контур 17

Антикоррозийные средства

- Внутренняя консервация 17, 19, 22
- Наружная консервация 23

B

Ввод в эксплуатацию

- Система подачи восстановителя 111

Вид упаковки 25

- Двигатель 92

Внутренняя консервация

- Антикоррозийное средство для ввода в эксплуатацию 17
- Антикоррозийные средства 19, 22
- Интервалы дополнительной консервации 28, 29

Вывод из эксплуатации

- Система SCR 107
- Система дозирования восстановителя 107

Г

Газовый двигатель

- Расконсервация перед вводом в эксплуатацию 88

Газовый двигатель BR 4000

- Незаполненный
 - Дополнительная консервация с возможностью ввода в эксплуатацию 49
- Заполненный
 - Перерыв в эксплуатации 51
 - Перерыв в эксплуатации < 1 месяца 47
 - Перерыв в эксплуатации > 1 месяца 48
- Незаполненный
 - Перерыв в эксплуатации 53

Газогенераторная установка BR 400

- Дополнительная консервация 85
- Интервалы консервации 82
- Консервация аккумуляторной батареи 86
- Консервация генератора 86
- Консервация после вывода установки из эксплуатации 84
- Консервация после пробного пуска на заводе 83
- Повторный ввод в эксплуатацию 87
- Предисловие 81
- Условия хранения 82

Газогенераторная установка BR 4000

- Заполненная
 - Перерыв в эксплуатации < 1 месяца 67
 - Перерыв в эксплуатации > 1 месяца 68
- Незаполненная
 - Дополнительная консервация с возможностью ввода в эксплуатацию 75
- Заполненная
 - Дополнительная консервация без возможности ввода в эксплуатацию 77
- Компоненты, не относящиеся к двигателю
 - Перерыв в эксплуатации < 6 месяцев 69
 - Перерыв в эксплуатации > 6 месяцев 71
- незаполненная
 - Дополнительная консервация без возможности ввода в эксплуатацию 79
- Расконсервация 90

Генератор

- Антикоррозийное средство 24
- Интервалы дополнительной консервации 31

Д

Датчики

- Система HWL 112

Датчики влажности 93

Действительность инструкции по консервации 6

Дизельный двигатель

- Расконсервация перед вводом в эксплуатацию 88

Дизель-генераторная установка

- Расконсервация 90

Дополнительная консервация

- Газогенераторная установка BR 400 85
- Контрольный лист для генераторных установок 14
- Контрольный лист для двигателей 12
- Определение 10
- Первичная консервация 10
- Система нейтрализации ОГ 103
- Система подачи восстановителя 108

Дополнительная консервация без возможности ввода в эксплуатацию

- Газовый двигатель BR 4000
 - Заполненный 51
 - Незаполненный 53
- Газогенераторная установка BR 4000
 - Заполненная 77
 - незаполненная 79
- Заполненная дизель-генераторная установка 63
- Заполненный дизельный двигатель 43
- Незаполненная дизель-генераторная установка 65
- Незаполненный дизельный двигатель 45

Дополнительная консервация с возможностью ввода в эксплуатацию

- Газовый двигатель BR 4000
 - Заполненный 47, 48
 - Незаполненный 49
- Газогенераторная установка BR 4000
 - Заполненная 67, 68
 - Незаполненная 75
- Заполненная дизель-генераторная установка 55–57
- Заполненный дизельный двигатель 33–35
- Контейнер – Газогенераторная установка BR 4000 74
- Контейнер – Дизель-генераторная установка 59
- Незаполненная дизель-генераторная установка 60, 61
- Незаполненный дизельный двигатель 38, 40

Ж

Жидкость для обкатки 19

З

Заполненная дизель-генераторная установка

- Дополнительная консервация без возможности ввода в эксплуатацию 63
- Перерыв в эксплуатации < 1 месяц 55
- Перерыв в эксплуатации > 3 месяцев 57
- Перерыв в эксплуатации на срок от 1 до 3 месяцев 56

Заполненный дизельный двигатель

- Дополнительная консервация без возможности ввода в эксплуатацию 43
- Перерыв в эксплуатации < 1 месяца 33
- Перерыв в эксплуатации > 3 месяцев 35
- Перерыв в эксплуатации на срок от 1 до 3 месяцев 34

И

Интервалы дополнительной консервации 25

- Газогенераторная установка BR 400 82
- Генератор 31
- Заполненные контуры рабочих жидкостей 28
- Камера сгорания 28, 29
- Наружная консервация 28, 29
- Незаполненные контуры рабочих жидкостей 29
- Примеры интерпретации для двигателей 27
- Стартерная аккумуляторная батарея 31

К

Камера сгорания

- Антискоррозийное средство для ввода в эксплуатацию 17
- Интервалы дополнительной консервации 28, 29

Катализатор

- Консервация 113

Компоненты, не относящиеся к двигателю

- Антискоррозийное средство 24
- Газогенераторная установка BR 4000
 - Перерыв в эксплуатации < 6 месяцев 69
 - Перерыв в эксплуатации > 6 месяцев 71
- Интервалы дополнительной консервации 31
- Условия хранения 31

Консервационные средства 10

- Аттестация 16
- Правила техники безопасности 9
- Стандарты проверки 16

Консервация

- Катализатор 113
- Контрольный лист для генераторных установок 14
- Контрольный лист для двигателей 12
- Корпус системы SCR 105
- Определение 10
- Система DOC 104
- Система DPF 104
- Система нейтрализации ОГ 103
- Система подачи восстановителя 108

Консервация аккумуляторной батареи

- Газогенераторная установка BR 400 86

Консервация генератора

- Газогенераторная установка BR 400 86

Консервация после вывода установки из эксплуатации

- Газогенераторная установка BR 400 84

Консервация после пробного пуска на заводе

- Газогенераторная установка BR 400 83

Контейнер – Газогенераторная установка BR 4000

- Вывод из эксплуатации 74
- Перерыв в эксплуатации > 1 месяца 74

Контейнер – Дизель-генераторная установка

- Вывод из эксплуатации 59
- Перерыв в эксплуатации > 6 месяцев 59

Контрольная карта упаковки, поддерживающей определенный микроклимат 102

Контрольный лист для (дополнительной) консервации

- Генераторная установка 14

Контрольный лист (дополнительной) консервации

- Двигателей 12

Контур ОЖ

- Антискоррозийные средства 19
- Интервалы дополнительной консервации 28, 29

М

Масляный контур

- Антискоррозийное средство для ввода в эксплуатацию 17
- Интервалы дополнительной консервации 28, 29

Н

Наружная консервация

- Антискоррозийные средства 23
- Интервалы дополнительной консервации 28, 29

Незаполненная дизель-генераторная установка

- Дополнительная консервация без возможности ввода в эксплуатацию 65
- Перерыв в эксплуатации < 3 месяцев 60
- Перерыв в эксплуатации > 3 месяцев 61

Незаполненный дизельный двигатель

- Дополнительная консервация без возможности ввода в эксплуатацию 45
- Перерыв в эксплуатации < 3 месяцев 38
- Перерыв в эксплуатации > 3 месяцев 40

Нейтрализация ОГ

- Водный раствор мочевины 106
- Система дозирования восстановителя 106

О

Обзор изменений 114

П

Памятка по расконсервации 89

Первичная консервация 10

Повторный ввод в эксплуатацию

- Газогенераторная установка BR 400 87

Правила техники безопасности 9

Р

Расконсервация перед вводом в эксплуатацию

- Генераторная установка 90
- Дизельный или газовый двигатель 88
- Памятка 89

С

Система DOC

- Консервация 104

Система DPF

- Консервация 104

Система HWL

- Датчики 112

Система SCR

- Вывод из эксплуатации 107
- Корпус
 - Консервация 105

Система дозирования восстановителя 106

- Вывод из эксплуатации 107

Система нейтрализации ОГ

- Консервация и дополнительная консервация 103

Система подачи восстановителя

- Ввод в эксплуатацию 111
- Консервация и дополнительная консервация 108
- Хранение
 - Без заполнения 108
 - С заполнением 108

Система подачи топлива

- Антискоррозийные средства 22
- Интервалы дополнительной консервации 28, 29

Специальная упаковка, см. Упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата

- Двигатель 92

Стартерная аккумуляторная батарея

- Интервалы дополнительной консервации 31

Сушильный агент 93

Т

Требования к документации 10

У

Указания по использованию 6

Упаковка

- Двигатель 92

Упаковка, обеспечивающая поддержание определенного микроклимата

- Двигатель 92

Упаковка, поддерживающая определенный микроклимат

- Контрольная карта 102
- Монтаж 96
- Памятка по расконсервации 89
- Проверка и ремонт 101
- Структура 93

Условия хранения 25, 31

- Газогенераторная установка BR 400 82