

Справочное руководство по эксплуатации охлаждающей жидкости и систем охлаждения

Функции отдельных компонентов охлаждающих жидкостей	
Традиционные компоненты охлаждающих жидкостей	Компоненты охлаждающих жидкостей, увеличивающие срок службы
<p>Этилен/Пропиленгликоль</p> <ul style="list-style-type: none"> - Снижение температуры кристаллизации - Повышение температуры кипения <p>Фосфаты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита железосодержащих элементов - Контроль кислотности среды <p>Бораты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита железосодержащих элементов - Контроль кислотности среды <p>Силикаты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Антикоррозионная защита алюминиевых элементов <p>Нитриты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита чугунных и стальных элементов <p>Меркаптобензотиазолы и толилтриазолы</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита элементов из меди и латуни <p>Блоксополимеры</p> <ul style="list-style-type: none"> - Противопенные агенты - Контроль за накипью и отложениями <p><i>Примечание: Обязательно, при каждой замене масла, проверяйте число дополнительных присадок к охлаждающей жидкости (SCA) и уровни гликоля, чтобы гарантировать необходимую защиту. Если число дополнительных присадок к охлаждающей жидкости понижено, то необходимо немедленно протестировать охлаждающую жидкость.</i></p>	<p>Этиленгликоль</p> <ul style="list-style-type: none"> - Снижение температуры кристаллизации и увеличение температуры кипения <p>Калиевые соли дикарбоновой кислоты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита железосодержащих, алюминиевых и спаянных деталей <p>Калиевые соли одноосновной карбоновой кислоты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита алюминиевых и железосодержащих элементов (совместно с себацинатами) <p>Нитриты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита чугунных и стальных элементов <p>Молибдаты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Антикоррозионная защита железосодержащих элементов (совместно с нитритами) <p>Толлилтриазолы</p> <ul style="list-style-type: none"> - Антикоррозионная защита медных элементов <p>Модифицированный кремнийорганический пеногаситель</p> <ul style="list-style-type: none"> - Противопенный агент <p><i>Примечание: При смешивании традиционных компонентов охлаждающих жидкостей с компонентами для увеличения срока службы, снижается эффективность последних. При замене традиционных компонентов охлаждающей жидкости на компоненты обеспечивающие увеличение срока службы, обязательно промойте систему.</i></p>

Уход за охлаждающими жидкостями

Визуальный контроль		
	Вероятная причина	Возможное повреждение
<p>Цвет</p> <ul style="list-style-type: none"> - должны быть чистым и прозрачным <p>Содержание масла в охлаждающей жидкости</p> <ul style="list-style-type: none"> - не должны содержать масла или нефтяные продукты (способствующих нарушению уплотнений) <p>Осадок из магнитных/немагнитных частиц</p> <ul style="list-style-type: none"> - не должны содержать осадков, флоккуляций, водорослей, бактерий и/или 	<p>Нарушение резинового сальника масляного радиатора и самого радиатора, вызывает протечки; Просачивание отработавших газов в охлаждающую жидкость</p> <p>Неправильное использование охлаждающей жидкости, просачивание</p>	<p>Снижение теплопередачи, повреждения уплотнений поверхностного слоя и водного насоса, повреждение уплотнений в верхней части блока протока воды</p> <p>Абразивное изнашивание</p>

ила (внешние загрязнения, попадающие в систему или химически превращенная и выпавшая в осадок охлаждающая жидкость); выпадение в осадок магнитных элементов должно быть минимально (количество - следы или менее)	воздуха, неисправное заземление	уплотнений водяного насоса, увеличение коррозии мягких металлов (алюминий и медь), питтинговая коррозия поверхностного слоя в местах с наименьшим уплотнительным слоем
---	---------------------------------	--

Примечание: Использование только визуального контроля не позволяет определить, существует ли потенциально опасная проблема в пределах системы охлаждения.

Уровень антифриза/Гликоля %

	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
Слишком низкий	<ul style="list-style-type: none"> - Уровень антифриза должен изменяться в зависимости от смены условий эксплуатации системы - При эксплуатации двигателя при 195 ° и выше уровень антифриза должен быть 50% для обеспечения контроля температуры кипения 	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильное смешение объемов охлаждающих жидкостей - Дозаправка только водой 	<ul style="list-style-type: none"> - Кипение охлаждающей жидкости или замерзание блока - Возникновение кавитационных и/или коррозионных повреждений
Слишком высокий	<ul style="list-style-type: none"> - При эксплуатации двигателя на высоте 5000 фут над уровнем моря необходимо поддерживать уровень антифриза в пределах 55-60% для предотвращения кипения охлаждающей жидкости - При эксплуатации в море уровень антифриза необходимо сохранять в пределах 50-60%, если система работает при 195° 	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильное смешение объемов охлаждающих жидкостей - Дозаправка только концентрированным гликолем 	<ul style="list-style-type: none"> - Снижение теплопередачи - Кавитация - Питтинговая коррозия поверхностного слоя - Повреждение уплотнений

Водородный показатель ,pH

	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
Слишком низкий	<ul style="list-style-type: none"> - Уровень антифриза в традиционных охлаждающих жидкостях: от 8,5 до 11; - Уровень антифриза в охлаждающих жидкостях с увеличенным сроком службы: обычно от 7,0 до 8,5; если водородный показатель среды более 9.0, возможно смешение этих охлаждающих жидкостей - Не допускайте падения водородного показателя среды 	<ul style="list-style-type: none"> - Охлаждающая жидкость – обыкновенная вода - Используемая для приготовления охлаждающей жидкости вода не соответствует требованиям изготовителя двигателя - Этиленгликоль начал разлагаться - Охлаждающая жидкость подгорает - Попадание отработавших газов - Используемая кислота недостаточно очищена, промыта 	<ul style="list-style-type: none"> - Коррозия на железосодержащих элементах также как и на других металлических элементах системы - Электролитическая питтинговая коррозия поверхностного слоя - Коррозионное разрушение блока цилиндров двигателя - Возможно выделение из раствора элементов антикоррозионной защиты

Удельная электропроводность

	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
	<ul style="list-style-type: none"> - Обычно величина удельной электропроводности находится в пределах 1000 – 6500 микро Мо (Мо = 1/Ом) - При чрезмерной 	<ul style="list-style-type: none"> - Вода, используемая при приготовлении охлаждающей жидкости не пригодна - Попадание отработавших газов - Уровень антифриза слишком велик - Содержание ингибиторов слишком велико 	<ul style="list-style-type: none"> - Коррозия металлов - Питтинговая коррозия поверхностных слоев - Коррозия и эрозия некоторых железосодержащих элементов

	электропроводности, необходимо найти причины ее увеличения и скорректировать	- Многократное добавление ингибитора в течении длительного периода времени			
Общее содержание металлов					
	Рекомендации			Вероятная причина	Возможное повреждение
	Металл	Предельное количество	Опасное количество	Проблемное количество	<ul style="list-style-type: none"> - Попадание воздуха - Проблемы с заземлением - Попадание отработавших газов - Местный перегрев - Ненадлежащее использование охлаждающей жидкости - Вода, используемая при приготовлении охлаждающей жидкости не пригодна
	Железо	15	25	35	
	Медь	5	10	15	
	Алюминий	5	10	15	
	Свинец	15	25	35	
	Цинк	15	25	35	
	Олово	15	25	35	
Число дополнительных присадок к охлаждающей жидкости					
	Рекомендации			Вероятная причина	Возможное повреждение
Слишком низкое	<ul style="list-style-type: none"> - Число дополнительных присадок считается относительно традиционных охлаждающих жидкостей - Количество веществ для химической защиты от коррозии считается для охлаждающих жидкостей с увеличенным сроком службы или для добавок к основной охлаждающей жидкости - Число дополнительных присадок может изменяться в зависимости от марки используемой охлаждающей жидкости; совместное действие нитрита и молибдатов в концентрации 1000 ‰ обеспечивают надлежащую защиту 			<ul style="list-style-type: none"> - Проблемы с заземлением - Использование химических веществ, которые не обеспечивают должной защиты металлов и не предотвращают образование отложений 	<ul style="list-style-type: none"> - За длительный промежуток времени охлаждающие жидкости могут образовывать отложения - Ингибиторы коррозии не удовлетворяют требованиям по необходимой защите металлов
Слишком высокое	<ul style="list-style-type: none"> - Число дополнительных присадок/ингибиторов коррозии должно исследоваться каждые 500 часов на месте эксплуатации с помощью индикаторных полосок или с помощью титрования и каждые 1000 часов должно исследоваться в лаборатории 			<ul style="list-style-type: none"> - Чрезмерное добавление ингибиторов - Добавка ингибиторов без предварительной проверки уровня ингибиторов в охлаждающей жидкости в настоящее время 	<ul style="list-style-type: none"> - Формирование отложений из силикатов и /или фосфатов - Засорение теплообменного элемента радиатора и последующее засорение охлаждающей камеры

Что способствует образованию накипи

Общая жесткость воды			
	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
(кальций и магний)	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание в традиционных охлаждающих жидкостях менее 80 ‰ - Содержание в охлаждающих жидкостях с увеличенным сроком службы менее 60 ‰ - Необходимо 	<ul style="list-style-type: none"> - Вода, используемая при приготовлении охлаждающей жидкости не пригодна - Проблемы с вентиляцией - Загрязнение морской водой 	<ul style="list-style-type: none"> - Образование накипи, которая имеет твердую структуру и обладает изоляционными свойствами - Дефицит теплопередачи

	проанализировать воду, используемую для приготовления охлаждающей жидкости		
Кремний			
	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
Ингибиторы коррозии для защиты алюминиевых деталей; также содержится в воде, которая использовалась при приготовлении охлаждающей жидкости	- В зависимости от состава охлаждающей жидкости: содержание кремния не должно превышать 250 ppm для традиционных охлаждающих жидкостей для дизелей с тяжелыми условиями работы - Охлаждающие жидкости с увеличенным сроком службы обычно имеют низкие уровни кремния - Автомобильные охлаждающие жидкости имеют высокие уровни содержания кремния, из-за большого количества алюминиевых деталей	- Вода, используемая при приготовлении охлаждающей жидкости не пригодна - Неудовлетворительные методы обслуживания охлаждающей жидкости	- Снижение смазывающей способности - Увеличение износа кольца подшипника - Местный перегрев из-за снижения теплопередачи - Прогар клапанов
Фосфаты			
	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
Ингибиторы коррозии для защиты деталей, содержащих железо	- Не должно превышать 10,000 ppm	- Избыточная подпитка дополнительными присадками - Избыточная подпитка гликолем - Чрезмерное содержание фосфатов в составе антифриза	- Неспособность охлаждающей жидкости поддерживать фосфаты в растворенном состоянии - Интенсивное осаждение из-за выпадения в осадок фосфатов из растворов - Зависание радиатора и масляного радиатора

Проблемы кислотного питтингообразования

Сульфаты			
	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
	- Чем ниже содержание, тем лучше - Содержание сульфатов 600 ppm и более	- Вода, используемая при приготовлении охлаждающей жидкости не пригодна - Просачивание отработавших газов - Ранее используемые серосодержащие присадки не полностью удалены из системы	- Сульфаты могут образовать кислоту, например, серную - Соединяясь с кальцием образуют накипь
Гликоляты			
	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
	- Содержание менее чем 1000 ppm - Необходимо предотвращать местный перегрев и просачивание воздуха	- Местный перегрев - Просачивание воздуха	- Этиленгликоль способствует распаду кислот, например, щавелевой - Охлаждающая жидкость может пригорать и испускать неприятный запах, также это может способствовать лакообразованию - Питтинговая коррозия металлов

Хлориды			
	Рекомендации	Вероятная причина	Возможное повреждение
	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание хлоридов должно быть менее 80 % - Необходимо выявление источника хлоридов 	<ul style="list-style-type: none"> - Вода, используемая при приготовлении охлаждающей жидкости не пригодна - Неисправности регулятора давления или крышки радиатора - Старение охлаждающей жидкости - Использование чистой соляной кислоты - Неполное удаление промывочной жидкости при промывке двигателя - Проблемы с вентиляцией - Загрязнения морской водой 	<ul style="list-style-type: none"> - Чрезвычайно коррозионно-активные компоненты для деталей двигателя - Декарбонизация железа - Способствуют формированию соляной кислоты

Рекомендации для эксплуатации на море и на суше

- Используйте воду, которая соответствует требованиям, предпочтительнее использовать дистиллированную или деионизированную воду.
- Поддерживайте необходимые уровни антифриза (50-60%) и необходимое количество дополнительных присадок к охлаждающей жидкости. Можно использовать антифриз и для более ранних двигателей, работающих при 160 °.
- Меняйте охлаждающие жидкости в соответствии с рекомендациями изготовителей двигателей.
- Удостоверьтесь, что все системы воздухонепроницаемы и выдерживают необходимое давление.
- Убедитесь, что электрические заземления чисты и безопасны; половина вольта может разрушить двигатель за очень короткий промежуток времени.
- Проводите анализ охлаждающих жидкостей каждые 1000 часов или каждые 6 месяцев, в зависимости от того какой срок наступит ранее.

Примечание: Даже превосходная эксплуатация охлаждающей жидкости не позволит избежать некоторых выходов двигателя из строя.