

**«Согласовано»**

Глава Представительства фирмы  
«Клариант Консалтинг АО» в Москве

\_\_\_\_\_ Карл Бауер

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009г.

**«Утверждаю»**

Директор АСЦ ФГУП ГосНИИ ГА



*М.В. Макаров*

\_\_\_\_\_ О.Ю. Страдомский

12

\_\_\_\_\_ 2009г.

## **Инструкция**

**по применению противообледенительной жидкости  
«SAFEWING EG 1 1996 (88)» тип I**

**ТУ 2422 – 002- 78928795 - 2009**

**Изготовитель жидкости: ОАО «ТЕХНОФОРМ»**

**Разработчик жидкости: «Clariant Produkte (Deutschland) GmbH»**

Редакция № 1, декабрь 2009 г.

Срок действия до 29.09. 2011 г.

## Подписи

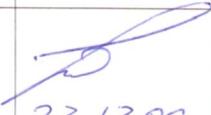
### 1. От АСЦ ГосНИИ ГА

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Зам. директора АСЦ - – нач. 115-го отдела	Макаров М.В.		29.12.09

### 2. От Представительства фирмы "Clariant Consulting AO (Switzerland)".

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Менеджер по продажам	Мажирин П.Ю.		

## Список исполнителей

Предприятие	Должность	Фамилия И.О.	Разделы и пункты инструкции	Подпись, дата
АСЦ ГосНИИ ГА	Зам. директора АСЦ – нач. 115-го отд.	М.В.Макаров	1.1, 1.2.1 + 1.2.3, 1.2.5, 1.2.6, 2.1.8, 2.1.9, 2.3, 3, 4.1, 4.3, 4.5, 4.6, 5, 6, 8.	 29.12.09
	И.О.начальника лаборатории	В.А.Погодин	1.1, 1.2.1 + 1.2.3, 1.2.5, 1.2.6, 2.1.8, 2.1.9, 2.3, 3, 4.1, 4.3, 4.5, 4.6, 5, 6, 8.	 23.12.09
	Инженер 115 отдела	О.М.Бондаренко		
Clariant Consulting AO (Switzerland)	Менеджер по продажам	Мажирин П.Ю.	1.1, 1.2.1, 1.2.4 + 1.2.6, 2, 3.1.4, 4, 5, 5.1, 6, 7, 8, 9.	

### Принятые сокращения

АСЦ	Авиационный сертификационный центр.
ВС	Воздушное судно.
ГА	Гражданская авиация.
ГосНИИ ГА	Государственный научно-исследовательский институт ГА.
НЦ ПЛГ	Научный центр поддержания летной годности.
ПОЖ	Противообледенительная жидкость.
ПОО	Противообледенительная обработка.
СЛО	Снежно-ледяные отложения.
Tз	Температура замерзания ПОЖ и её водных растворов.
Tов	Температура окружающего воздуха.
Tпп	Температурный предел применения ПОЖ и её водных растворов - наименьшая Tов, при которой может применяться данная жидкость (раствор).
Tпап	Температурный предел аэродинамической пригодности - наименьшая Tов, при которой данная ПОЖ (или её водный раствор) будет удалена с поверхностей ВС набегающим потоком воздуха до точки отрыва при разбеге.
ЦС авиаГСМ	Центр сертификации авиационных горюче-смазочных материалов и спецжидкостей.
ЭД	Эксплуатационная документация.
АЕА	Ассоциация европейских авиалиний.
AMS	Aerospace material specification (Спецификация аэрокосмических материалов).
ASTM	American society for testing and materials (Американское общество по испытаниям и материалам).
ISO	International standartization organization (Международная организация стандартизации).
SAE	Society of Automotive Engineers (Общество инженеров самодвижущегося транспорта).
Δt	Температурный запас – нормативная разница между температурой замерзания ПОЖ (или её водного раствора) и температурой окружающего воздуха.

## Содержание

	Стр.
Введение .....	5
1. Назначение и условия применения ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" тип I ...	5
1.1. Назначение .....	5
1.2. Условия применения .....	5
2. Физико-химические и эксплуатационные показатели ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" .....	7
2.1. Физико-химические показатели ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» .....	7
2.2. Физико-химические показатели раствора ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55:45) .....	8
2.3. Эксплуатационные показатели водных растворов ПОЖ«SAFEWING EG 1 1996 (88)» .....	9
3. Применение ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" при ПОО .....	11
3.1. Подготовка к ПОО .....	11
3.2. Методы ПОО ВС с применением ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» .....	14
3.3. Процедуры ПОО ВС с применением ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» .....	15
4. Приготовление и контроль качества растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»	17
5. Контроль качества работы оборудования для нанесения растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» .....	17
5.1. Проверка точности работы системы смешивания .....	18
6. Требования к аэродромному оборудованию для ПОО ВС .....	18
7. Поставка и хранение .....	18
8. Требования по безопасности труда при работе с ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" .....	20
9. Экологические и токсикологические характеристики ПОЖ"SAFEWING EG 1 1996 (88)"	20
Использованные источники .....	21

Всего двадцать одна страница

## **Введение**

Квалифицированное применение ПОЖ является важнейшим фактором обеспечения **безопасности взлета ВС и регулярности полетов в условиях наземного обледенения.**

Применение противообледенительной жидкости **направлено** на обеспечение такого состояния обработанных поверхностей ВС, которое соответствует требованиям концепции чистого самолета.

Применение противообледенительной жидкости для ПОО ВС ГА РФ **регламентируется:**

- ЭД по типу ВС (в соответствии с НТЭРАТ -93);
- Инструкцией по применению ПОЖ;
- Инструкцией по ПОО предприятия, выполняющего наземное обслуживание ВС.

Квалифицированное применение ПОЖ определяется человеческим фактором: уровнем профессиональной подготовки, накопленным опытом в данном виде деятельности и соблюдением технологической дисциплины. Выбор применяемой ПОЖ (типа и концентрации) для условий каждой конкретной ПОО (погодных условий и состояния поверхностей ВС), и качество контроля состояния обработанной поверхности ВС зависят только от персонала. В соответствии с рекомендациями ИКАО и действующими в ГА РФ требованиями, летный и наземный персонал должен пройти подготовку по программе "Защита ВС от наземного обледенения". Персонал, имеющий допуск к выполнению ПОО ВС, должен досконально знать Инструкцию по применению данной ПОЖ. Лётный состав также должен иметь четкое представление о выполняемых на ВС наземных противообледенительных процедурах и защитных свойствах ПОЖ, которой обрабатывается ВС перед взлетом.

Применение в составе ПОЖ вредных и специфических веществ, должно быть учтено пользователем ПОЖ при обеспечении:

- а) безопасности труда исполнителей при реализации технологических процессов ПОО;
- б) экологической безопасности.

Инструкция по применению противообледенительной жидкости "SAFEWING EG 1 1996 (88)" тип I разработки «Clariant Produkte (Deutschland) GmbH» (Германия) производства ОАО «ТЕХНОФОРМ» (г. Климовск Московской области) разработана на основе типовой инструкции ГосНИИ ГА "Инструкция по применению противообледенительной жидкости". Инструкция не определяет требований к ПОО конкретных типов ВС. В случае если какое-либо положение инструкции не соответствует требованиям ЭД определённого типа ВС, следует руководствоваться требованиями данной ЭД.

## **1. Назначение и условия применения ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" тип I**

### **1.1. Назначение.**

**1.1.1.** ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» тип I предназначена для удаления СЛО с поверхностей ВС и кратковременной защиты от образования СЛО в условиях наземного обледенения (см. таблицу 3.1). Применяется для самолётов, у которых скорость на взлёте в начале подъёма передней стойки не менее 185 км/час. ПОЖ не защищает ВС от обледенения в полёте.

**1.1.2.** ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» в соответствии с ТУ 2422-002-78928795–2009 производится на основе водного раствора моноэтиленгликоля с добавлением антикоррозионной присадки и поверхностно-активного вещества для обеспечения достаточных смачивающих свойств. Жидкость окрашивается в оранжевый цвет.

**1.1.3.** По своим эксплуатационным характеристикам ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» соответствует требованиям ТУ 2422-002-78928795-2009 с изменениями 1, 2, отечественного и международных стандартов ГОСТ 23907-79, ISO 11075, SAE AMS 1424.

### **1.2. Условия применения.**

**1.2.1.** ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» выпускается и поставляется в виде двух составов:  
- неразбавленная (концентрированная) ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» с содержанием моноэтиленгликоля 88 %, соответствующая ТУ 2422-002-78928795-2009;

- водный раствор ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)», включающий 55% неразбавленной ПОЖ и 45% воды (по объему) - далее по тексту инструкции ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55:45).

**Применение неразбавленной ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» не допускается. ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» используется только для приготовления водных растворов с содержанием (концентрацией) неразбавленной ПОЖ в растворе не более 70% (раствор 70:30) для дальнейшего применения.**

**ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55:45) разбавлению не подлежит** и применяется только в виде готового продукта в соответствии с данными таблицы 2.3.

Растворы ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» применяются как для удаления СЛО, так и для кратковременной защиты ВС от наземного обледенения. Данные жидкости могут применяться как холодными, так и нагретыми до температуры не **более 85°C**.

**1.2.2. Температурные пределы применения (Тпп) водных растворов с содержанием неразбавленной ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» не более 70% определяются** согласно требованиям, предъявляемым к жидкостям первого типа в части защиты ВС от наземного обледенения. Тпп соответствует наименьшей  $T_{ов}$ , выше которой допускается применение данного раствора ПОЖ с учетом температурного запаса  $\Delta t$  (относительно  $T_з$  раствора) и с учетом температурного предела аэродинамической пригодности  $T_{пап}$  (см. табл. 2.3), который должен быть не выше Тпп. Эти значения Тпп используются и при применении растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» для удаления СЛО перед стартом ВС в отсутствие условий наземного обледенения.

*Температурный запас ( $\Delta t$ ) – нормативная разница между температурой замерзания жидкости (раствора ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)») и температурой окружающего воздуха; для ПОЖ тип I  $\Delta t = 10^\circ\text{C}$  (для типов II и IV  $\Delta t = 7^\circ\text{C}$ ); поэтому:  $T_{пп} \geq T_з + (\Delta t) \geq T_{пап}$*

Например, для водного раствора 70 : 30 (70% ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и 30% воды по объему)  $T_з = - 59^\circ\text{C}$ , с учетом температурного запаса Тпп должен быть равен  $- 49^\circ\text{C}$ , но т.к. температурный предел аэродинамической пригодности для такого раствора равен минус  $44^\circ\text{C}$ , то  $T_{пп} = - 44^\circ\text{C}$  (см. таблицу 2.3).

**1.2.3. Температурные ограничения при применении водных растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996(88)» только для удаления СЛО (без обеспечения прогнозируемого времени защитного действия).**

$T_з$  растворов, применяемых в нагретом состоянии **для удаления СЛО на первом этапе двухэтапной обработки ВС**, может быть выше  $T_{ов}$  на три градуса (не более).

*Так, раствор с объёмным соотношением ПОЖ : вода 30 : 70 в нагретом состоянии может применяться при  $T_{ов}$  не ниже  $- 17^\circ\text{C}$  на первом этапе двухэтапной обработки и не ниже  $- 4^\circ\text{C}$  для удаления СЛО при одноэтапной обработке ВС перед вылетом в отсутствие условий наземного обледенения ( $T_з$  данного раствора  $- 14^\circ\text{C}$ ).*

#### **1.2.4. Совместимость с другими ПОЖ.**

Водные растворы ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» при двухэтапных ПОО ВС совместимы с другими ПОЖ типов II и IV (и их растворами) на основе этиленгликолей и пропиленгликолей, допущенными к применению в установленном порядке. Смешивание ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и её водных растворов с другими ПОЖ (и их растворами) недопустимо. Ёмкости и все элементы жидкостной системы оборудования, в которых находилась ПОЖ другой марки, должны быть промыты.

**1.2.5.** При сильном ветре (более 10 м/с) нанесение и распределение ПОЖ по поверхности ВС может быть затруднено. При невозможности качественного нанесения ПОЖ ПОО не выполняется.

**1.2.6.** ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55:45) сохраняют свои показатели и свойства при выполнении рекомендаций, изложенных в настоящей Инструкции.

**2. Физико-химические и эксплуатационные показатели ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)».**

Таблица 2.1.

**2.1. Физико-химические показатели ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»**

№ п/п	Показатель*	Норма по SAE AMS 1424	Значение изготовителя (норма по ТУ 2422-002-78928795-2009)	Метод определения
1	2	3	4	5
1.	Внешний вид	Однородная прозрачная или полупрозрачная бесцветная или окрашенная жидкость.	Однородная прозрачная жидкость оранжевого цвета.	Визуальный просмотр пробы в цилиндрическом стеклянном сосуде
2.	Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup> .	± 0,015 от значения изготовителя*.	1,103 – 1,108	ГОСТ 18995.1, ASTM D 1122.
3.	Показатель преломления при 20°C.	± 0,0015 от значения изготовителя*.	1,4225	ГОСТ 18995.2, ASTM D 1747 / DIN 51423 - 2
4.	Поверхностное натяжение, мН/м	В пределах ± 5% от значения изготовителя*.	Факультативно	ТУ 2422-003-26759308-2005
5.	Температура вспышки в открытом тигле, °C, не ниже. **	100	100	ГОСТ 4333, ASTM D 92
6.	Водородный показатель (pH) при 20°C.	В пределах ± 0,5 от значения изготовителя*.	8,5	ГОСТ 22567.5, ASTM E70
7.	Вязкость кинематическая при 20°C, мм <sup>2</sup> /с. **	В пределах ± 5% от значения изготовителя*.	Факультативно	ГОСТ 33 – 82, DIN 51562
8.	Температурный предел аэродинамической пригодности, °C. ** Для растворов: 70 : 30 Тпап 55 : 45 Тпап 50 : 50 Тпап		Не выше – 44°C, Не выше – 29,5°C, Не выше – 23,5°C.	SAE AMS 1424E, AS 5901.
9.	Время защитного действия растворов в лабораторных условиях: ** - высокой влажности: 70 : 30 50 : 50 - водной аэрозоли: 70 : 30 50 : 50	Не менее: 20 мин., 20 мин.;  3 мин., 3 мин.	Не менее: 35,97 мин., 31,93 мин.;  6,60 мин., 4,73 мин.	SAE AMS 1424E, AS 5900.

\* - значения показателей указываются Изготовителем в Документе о качестве на партию ПОЖ.

\*\* - контрольные исследования проводятся каждые 2 года в лабораториях ГосНИИ ГА или в других лабораториях, аккредитованных для проведения таких испытаний.

Таблица 2.2

**2.2. Физико-химические показатели раствора ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55:45)**

№ п/п	Показатель*	Норма по SAE AMS 1424E	Значение изготовителя (норма по ТУ 2422-002-78928795-2009)	Метод определения
1	2	3	4	5
1.	Внешний вид*	Однородная прозрачная или полупрозрачная бесцветная или окрашенная жидкость.	Однородная прозрачная жидкость оранжевого цвета.	Визуальный просмотр пробы в цилиндрическом стеклянном сосуде
2.	Показатель преломления при 20°C.*	± 0,0015 от значения изготовителя*.	1,3840	ГОСТ 18995.2, ASTM D 1747 / DIN 51423 - 2
3.	Поверхностное натяжение, мН/м.*	В пределах ± 5% от значения изготовителя*.	Факультативно	ТУ 2422-003-26759308-2005
4.	Температура замерзания, °C, не выше*	В пределах ± 3°C от значения изготовителя*.	Минус 37	ГОСТ 20287, ASTM D 1177
5.	Водородный показатель (pH) при 20°C.*	В пределах ± 0,5 от значения изготовителя*.	8,5	ГОСТ 22567.5, ASTM E70

\* - значения показателей указываются Изготовителем в Документе о качестве на партию ПОЖ.

Таблица 2.3

**2.3. Эксплуатационные показатели водных растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»**

Концентрация раствора, неразбавленная ПОЖ:Вода	Показатель преломления при 20°С*)	Темпер. предел аэродин. пригодн. Тпап, °С.	Температура замерзания Тз, °С.	Температурный предел применения Тпп, °С	
				Одноэтапная ПОО: удаление СЛО с защитой от образования СЛО или удаление СЛО в отсутствие условий наземного обледенения. Второй этап двухэтапной ПОО – защита от образования СЛО.	Первый этап двухэтапной ПОО - удаление СЛО.
1	2	3	4	5	6
100 : 0	1,4225	ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» 100 % и растворы с её содержанием более 70% к применению недопустимы.			
70 : 30	1,398	-44	- 59	-44	- 62 ***)
69 : 31	1,397	-43**)	- 57	-43	- 60 ***)
68 : 32	1,396	-42**)	-56	-42	- 59 ***)
67 : 33	1,395	-41**)	-54	-41	- 57 ***)
66 : 34	1,393	-40**)	-53	-40	- 56 ***)
65 : 35	1,392	-39**)	-52	-39	- 55 ***)
64 : 36	1,391	-38**)	-50	-38	- 53 ***)
63 : 37	1,391	-37**)	-48	-37	- 51 ***)
62 : 38	1,390	-36**)	-46	-36	- 49 ***)
61 : 39	1,389	-35**)	-45	-35	- 48 ***)
60 : 40	1,389	-34**)	-43	-33	- 46 ***)
59 : 41	1,388	-33**)	-42	-32	- 45 ***)
58 : 42	1,387	-32**)	-41	-31	- 44 ***)
57 : 43	1,386	-31**)	-40	-30	- 43 ***)
56 : 44	1,385	-30,5**)	-39	-29	- 42 ***)
55 : 45	1,384	-29,5	-37	-27	- 40 ***)
54 : 46	1,383	-28**)	-36	-26	- 39 ***)
53 : 47	1,382	-27**)	-35	-25	- 38 ***)
52 : 48	1,381	-26**)	-33	-23	- 36 ***)
51 : 49	1,380	-25**)	-32	-22	- 35 ***)
50 : 50	1,380	-23,5 ****)	-31	-21	- 34 ***)
49 : 51	1,379		-30	-20	- 33 ***)
48 : 52	1,378		-29	-19	- 32 ***)
47 : 53	1,377		-28	-18	- 31 ***)
46 : 54	1,376		-27	-17	- 30 ***)
45 : 55	1,375		-26	-16	- 29 ***)
44 : 56	1,374		-25	-15	- 28 ***)
43 : 57	1,374		-24	-14	- 27 ***)
42 : 58	1,373		-23	-13	- 26 ***)
41 : 59	1,372		-22	-12	- 25 ***)

Продолжение таблицы 2.3.

1	2	3	4	5	6
40 : 60	1,371		-21	-11	-24 ***)
39 : 61	1,370		-20	-10	-23 ***)
38 : 62	1,369		-19	-9	-22 ***)
37 : 63	1,368		-18	-8	-21 ***)
36 : 64	1,367		-18	-8	-21 ***)
35 : 65	1,366		-17	-7	-20 ***)
34 : 66	1,365		-16	-6	-19 ***)
33 : 67	1,364		-15	-5	-18 ***)
32 : 68	1,363		-15	-5	-18 ***)
31 : 69	1,362		-14	-4	-17 ***)
30 : 70	1,361		-14	-4	-17 ***)
29 : 71	1,360		-13	-3	-16
28 : 72	1,359		-13	-3	-16
27 : 73	1,358		-12	-2	-15
26 : 74	1,357		-11	-1	-14
25 : 75	1,356		-11	-1	-14
24 : 76	1,355		-10	0	-13
23 : 77	1,354		-9	+1	-12
22 : 78	1,353		-9	+1	-12
21 : 79	1,352		-8	+2	-11
20 : 80	1,351		-8	+2	-11
19 : 81	1,350		-7	+3	-10
18 : 82	1,349		-7	+3	-10
17 : 83	1,348		-6	+4	-9
16 : 84	1,347		-6	+4	-9
15 : 85	1,347		-5	+5	-8
14 : 86	1,346		-5	+5	-8
13 : 87	1,345		-4	+6	-7
12 : 88	1,344		-4	+6	-7
11 : 89	1,343		-3	+7	-6
10 : 90	1,342		-3	+7	-6

\*) – приведенные значения имеют место при показателе преломления для неразбавленной ПОЖ, равным 1,4225. После приёмки ПОЖ пользователем рекомендуется проведение измерений показателя преломления растворов (с шагом 5 или 10 %) для уточнения данных второго столбца, поскольку значение показателя преломления ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» 100 % (различных партий) может находиться в пределах  $1,421 \div 1,424$  (см. таблицу 2.1). Следует иметь в виду, что применение рефрактометра с погрешностью 0,001 для контроля степени разбавления ПОЖ может привести к ошибке до 2 % в определении концентрации раствора и соответственно к ошибке величиной до 3°C в определении температуры замерзания раствора. В связи с этим рекомендуется применение рефрактометров с погрешностью измерения показателя преломления 0,0001 как на этапе входного контроля (при определении показателя преломления неразбавленной ПОЖ), так и на этапах контроля степеней разбавления ПОЖ.

\*\*) – значения Тпап данных растворов получены путём линейной интерполяции по величинам Тпап для растворов 70 : 30, 55 : 45 и 50 : 50.

\*\*\*) – при низких температурах и (или) сильном снегопаде рекомендуется более высокая концентрация ПОЖ в растворе, а также применение других способов очистки.

\*\*\*\*) – при определении Тпп для растворов с содержанием ПОЖ менее 50% Тпап можно не учитывать.

### 3. Применение ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" при ПОО

#### 3.1. Подготовка к ПОО

##### 3.1.1. Контроль состояния поверхности ВС на наличие СЛО

Каждая ПОО начинается с контроля состояния поверхности ВС. Все обнаруженные СЛО должны быть удалены с поверхности ВС. В зависимости от погодных условий на поверхности ВС образуются различные виды СЛО:

- высокая влажность воздуха, обуславливает образование на поверхности ВС непосредственно из воздуха (путем сублимации) инея или ледяного налета;
- замерзающий туман (капельный, кристаллический или смешанного типа) ведет к образованию изморози (зернистой или кристаллической);
- осадки в виде снега, замерзающей мороси, замерзающего дождя, образуют отложения снега и льда, а также смесей снега с водой (слякоть) и снега со льдом (снежно-ледяная каша).

Наличие в баках крыла ВС топлива, температура которого существенно ниже  $T_{ов}$ , может привести к образованию на поверхности переохлажденного крыла (в критических зонах) локальных СЛО в виде гладкого прозрачного или зернистого матового льда. СЛО такого вида могут иметь место при  $T_{ов}$  до  $+15^{\circ}\text{C}$  и высокой влажности воздуха или в дождь и морось.

##### 3.1.2. Выбор концентрации ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" и время защитного действия

Если планируемый вылет будет выполняться без условий наземного обледенения, то при наличии СЛО проводится их удаление (одноэтапная обработка – удаление СЛО в отсутствие условий наземного обледенения) наиболее оптимальным методом без контроля времени защитного действия ПОЖ. При значениях температур окружающего воздуха ( $T_{ов}$ ) минус  $35^{\circ}\text{C}$  и ниже концентрация раствора определяется с учётом значения  $T_{пап}$ , при значениях  $T_{ов} > -35^{\circ}\text{C}$  - по условию  $T_{ов} \geq T_z + \Delta t = T_z + 10^{\circ}\text{C}$  (см. столбец 5 таблицы 2.3).

Если планируемый вылет ВС будет выполняться в условиях наземного обледенения, перронная (аэродромная) служба должна согласовать с экипажем **выбор концентрации ПОЖ**, определяемой метеоусловиями **при каждой конкретной ПОО, а также учесть опыт работы в данном аэропорту.**

Выбор концентрации ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" зависит от следующих факторов:

- метеоусловий ( $T_{ов}$ , вид осадков, скорость ветра);
- температуры поверхности крыла.

**Время защитного действия ПОЖ** – период времени, в течение которого слой ПОЖ, нанесенный на поверхность ВС, предотвращает образование СЛО при данных метеоусловиях.

Отсчет времени защитного действия начинается с момента контакта ПОЖ с поверхностью ВС при выполнении одноступенчатой ПОО, или с начала выполнения второго (защитного) этапа при двухступенчатой ПОО. Соответствующая кодированная информация должна быть передана наземной службой экипажу ВС после окончания ПОО.

Рекомендации по приблизительному времени защитного действия (Holdover Time) водных растворов ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" с её содержанием не выше 70% в зависимости от вида осадков и  $T_{ов}$  представлены в таблице 3.1.

##### **Предупреждения !**

**1. При выполнении ПОО с расчетом на защитное действие водных растворов ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" следует осуществить тщательный контроль для подтверждения того, что после завершения ПОО поверхности ВС чисты и покрыты сплошной плёнкой жидкости. Наличие разрывов в плёнке жидкости свидетельствует о том, что в данных условиях выполнения ПОО (ветер, сочетание других внешних факторов) раствор ПОЖ защитным действием не обладает.**

2. Предприятие и персонал, выполняющие ПОО, в процессе применения ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» обязано накапливать и публиковать опыт (см. [10], глава 5) как по способам удаления СЛО, так и по уточнению рекомендованного приблизительного времени защитного действия применительно к конкретным условиям своего аэродрома (климатическим особенностям), которые обуславливают наиболее часто повторяющиеся условия наземного обледенения, методы ПОО и применяемые средства нанесения жидкостей.

Таблица 3.1.

Приблизительное время защитного действия растворов с содержанием ПОЖ "SAFEWING EG 1 1996 (88)" не выше 70% в различных погодных условиях (минуты)

Тов, °С	Иней. Ледяной налёт. *)	Замерзающий туман	Снег **)			Замерзающая морось ***)	Мелкий замерзающий дождь †)	Дождь на холодном крыле «топливное обледенение»	Другие виды осадков ****)
			Очень Слабый	Слабый	Умеренный				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
– 3 и выше	45	11 – 17	18 – 22	11 – 18	6 – 11	9 - 13	2 – 5	2 – 5 ****)	
Ниже - 3 по - 6	45	8 – 13	14 – 17	8 – 14	5 – 8	5 – 9	2 – 5	Нет рекомендаций о времени защитного действия	
Ниже - 6 по -10	45	6 – 10	11 – 13	6 – 11	4 – 6	4 - 7	2 – 5		
Ниже - 10	45	5 – 9	7 – 8	4 – 7	2 – 4	Нет данных			

\*) - для условий интенсивного образования ледяного налёта.

\*\*) - рекомендуемые времена защитного действия реализуются для жидкостей с температурой не ниже 60°С на выходе из распылителя и расходом жидкости не менее 1литра на 1 кв.м поверхности ВС. **Очень слабый снег** – видимость не менее 3200 м; **слабый снег** - видимость не менее 2000 м; **умеренный снег** - видимость не менее 1000 м. Данные значения видимости – для условий дневного света; в ночное время, при использовании источников электроосвещения, приведенные величины следует соответственно увеличить на 1000 ÷ 1500 м.

\*\*\*) - при наличии сомнений в определении условий «замерзающая морось» применять данные по времени защитного действия для условий «мелкий замерзающий дождь».

\*\*\*\*) - к другим видам осадков относятся сильный снег, снежная крупа, ледяной дождь, умеренный замерзающий дождь и сильный замерзающий дождь, град.

\*\*\*\*\*) - данные значения времени защитного действия рекомендуются при Тов > 0°С.

†) – времена защитного действия для условий «мелкий замерзающий дождь».следует применять и для условий слабый снег с небольшим дождём.

#### Пояснения к таблице 3.1.

1. При затруднениях в определении вида условий обледенения и/или их интенсивности следует выбирать более жесткие условия и применять растворы с большим содержанием ПОЖ.

2. Факторы, приводящие к снижению времени защитного действия:

- высокая интенсивность осадков;
- сильный ветер;
- струя от двигателя соседнего ВС;
- наличие в баках ВС топлива с температурой ниже температуры окружающего воздуха.

3. Ответственность за правильность применения табличных данных несёт пользователь (эксплуатант, аэропорт - т.е. лицо, выполняющее ПОО).

### 3.1.3. Подготовка ВС к ПОО

Подготовка ВС и порядок проведения ПОО должны учитывать все требования эксплуатационной документации: (РО, РЭ, РЛЭ) на конкретный тип ВС. До проведения ПОО установите

подвижные элементы ВС в положение, оговоренное разработчиком ВС в ЭД на конкретный тип ВС.

Методы и средства ПОО должны быть согласованы с экипажем ВС. При подготовке к ПОО необходимо двери, окна и люки ВС плотно закрыть (предварительно удалив СЛО с соприкасающихся элементов во избежание последующего примерзания), на двигатели установить заглушки (по ЭД двигателя), на датчики приборного оборудования – чехлы (согласно ЭД).

#### Предупреждение !

При выполнении ПОО следует учитывать рекомендации, изложенные в ЭД по типу ВС (при их наличии), а именно: максимально допустимые температуру и давление жидкости на выходе из распылителя, конфигурацию ВС, направление струи жидкости, ограничения по нанесению жидкости на элементы конструкции ВС. Не следует направлять струю жидкости на элементы исполнительных механизмов механизации крыла и оперения во избежание вымывания смазки, а также на шасси, датчики приборного оборудования и остекление. При попадании раствора ПОЖ на электрообогреваемые стёкла и стёкла со стеклоочистителями кабины пилотов её следует тщательно удалить с применением мягкой ткани.

При отсутствии рекомендаций в ЭД на ВС по температуре жидкости следует применять минимально нагретый раствор (60°C на выходе из распылителя). Нанесение жидкости должно выполняться симметрично на обе половины стабилизатора и крыла и «сверху - вниз» по поверхностям ВС. Следует не допускать попадания наносимой жидкости на приёмники полного и статического давлений, датчики направления скоростного напора и угла атаки.

#### Примечание.

По окончании ПОО экипажу передается соответствующая кодированная информация: тип ПОЖ, концентрация, время начала этапа защиты, дата, например: Тип1/50/1200/3ноября2000г.

Факт передачи информации свидетельствует о том, что ПОО закончена и самолёт отвечает требованиям концепции чистого ВС.

### 3.1.4. Расход растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» на ПОО

Количество жидкости (ПОЖ или её водного раствора), используемой при выполнении процедур удаления СЛО, должно быть достаточным для полной очистки всей поверхности ВС, покрытой СЛО. Приблизительный минимальный расход жидкости составляет 1 литр на один квадратный метр поверхности ВС (при этом в гипотетическом случае – без растекания, толщина слоя жидкости составит не более 1 мм; при расходе 5 л/м<sup>2</sup> - не более 5 мм).

Расход жидкости зависит от:

- общей массы СЛО на ВС и массы СЛО, примерзших к обшивке ВС;
- от применяемых средств нанесения жидкости на поверхности ВС;
- от квалификации оператора, выполняющего ПОО ВС.

Нанесение защитного слоя жидкости при двухэтапной обработке (см. п. 3.2.2) после удаления СЛО следует производить таким образом, чтобы полностью покрыть остатки жидкости, использованной на первом этапе, и создать новый сплошной защитный слой жидкости с более высоким содержанием ПОЖ. Недостаточное количество жидкости на втором этапе двухэтапной обработки может существенно уменьшить период времени защитного действия ПОЖ.

Согласно публикациям Ассоциации Европейских авиалиний [11] рекомендуемый минимальный расход жидкости (раствора) для предотвращения обледенения (второй этап двухэтапной ПОО) составляет 1.3 ÷ 1.6 л на один квадратный метр обрабатываемых поверхностей ВС.

#### Предупреждение !

Поверхности ВС после ПОО должны быть влажными, гладкими, блестящими, без помутнения, кристаллов и комков. Недостаточное количество жидкости ведет:

- к снижению качества обработки (очистки) поверхности ВС от СЛО,
- к уменьшению времени защитного действия.

### 3.2. Методы ПОО ВС с применением ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»

В соответствии с погодными условиями можно рекомендовать следующие методы противообледенительной обработки ВС с применением ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (см. таблицу 3.2).

#### 3.2.1. Проведение ПОО в один этап

##### А. Условия наземного обледенения прекратились и не прогнозируются

Удаление СЛО с поверхностей ВС осуществляется водным раствором ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)», нагретым до температуры не ниже 60°C (но не выше 85°C). Температура и давление жидкости на выходе из распылителя не должны превышать пределов, установленных требованиями ЭД на ВС. Концентрация ПОЖ в растворе выбирается на основе значений  $T_{ов}$ ,  $T_з$ , температурного запаса  $\Delta t$ , и, при  $T_{ов} \leq -35^\circ\text{C}$ , с учётом температурного предела аэродинамической пригодности, т.е. по условию  $T_{ов} \geq T_{пп}$  (таблица 2.3).

##### Б. Условия наземного обледенения прогнозируются или наблюдаются

Концентрация ПОЖ в растворе (не более 70 %) выбирается в соответствии с конкретными условиями так, чтобы  $T_{ов} \geq T_{пп}$  (таблица 2.3). Оставшийся на поверхностях ВС слой нанесённой жидкости должен защитить самолёт от образования новых СЛО требуемое время (таблица 3.1). Температура жидкости при ПОО 60 ÷ 85°C, но не выше пределов, установленных требованиями ЭД на ВС.

#### Предупреждения !

1. Количество жидкости должно быть достаточным для полного удаления СЛО.
2. При удалении СЛО уменьшается концентрация ПОЖ в жидкости, остающейся на ВС, и при недостатке исходного раствора время защитного действия может уменьшиться.
3. Концентрация ПОЖ в растворе выбирается более высокой при наличии холодного топлива в баках крыла и температуре обшивки крыла ниже  $T_{ов}$ .
4. Если время защитного действия ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» является критичным, то ПОО всегда выполняется в два этапа. На втором этапе применяется ПОЖ, обеспечивающая требуемое время защитного действия.

Таблица 3.2.

**Рекомендации по применению водных растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» в зависимости от  $T_{ов}$ .**

Тов, °С	Одноэтапная ПОО. Удаление СЛО и / или защита от образования СЛО (de-icing and / or anti-icing)	Двухэтапная ПОО	
		Первый этап - – удаление СЛО ( de-icing )	Второй этап - защита от образования СЛО ( anti-icing ) *)
Минус 3 и выше	Раствор ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996(88)», нагретый до температуры не менее 60°C, с температурным запасом 10°C и с учётом (при $T_{ов} \leq -35^\circ\text{C}$ ) условия $T_{ов} \geq T_{пп}$ .	Вода или раствор ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)», нагретые до температуры не менее 60°C. Если температура крыла ниже минус 3°C, вода не применяется.	Раствор с содержанием ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» не более 70%, нагретый до температуры не менее 60°C, с температурным запасом 10°C и с учётом (при $T_{ов} \leq -35^\circ\text{C}$ ) условия $T_{ов} \geq T_{пп}$ .
Ниже минус 3		Раствор ПОЖ, нагретый до температуры не менее 60°C, с $T_з$ не более чем на 3 °C выше $T_{ов}$ .	

\*) – второй этап необходимо начать не позднее, чем через 3 минуты 00 сек. после начала первого этапа во избежание начала замерзания жидкости, применённой на первом этапе. В случае превышения данного 3-х минутного интервала следует повторить двухэтапную противообледенительную обработку. При затруднениях в соблюдении 3-х минутного интервала в процессе ПОО при отрицательных  $T_{ов}$  рекомендуется применять более концентрированный раствор ПОЖ на первом этапе (с более низкой температурой замерзания), или выполнять ПОО по участкам поверхностей ВС.

### 3.2.2. Проведение ПОО в два этапа

Наиболее надежным методом защиты от образования СЛО является ПОО в два этапа (см. таблицу 3.2).

#### Первый этап ПОО (удаление СЛО) может быть выполнен:

- горячей водой (при  $T_{ов} \geq -3^{\circ}\text{C}$ ), горячим или холодным воздухом, механическими средствами очистки поверхностей ВС, в том числе комбинацией подобных средств (с соблюдением всех ограничений по их применению согласно ЭД на ВС);

- нагретым до температуры  $60 \div 85^{\circ}\text{C}$  (но не выше пределов, установленных требованиями ЭД на ВС) водным раствором ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)». Тз раствора может быть на  $3^{\circ}\text{C}$  выше  $T_{ов}$ . При отсутствии рекомендаций в ЭД на ВС по допустимой температуре жидкости (раствора), она не должна превышать  $60^{\circ}\text{C}$  на выходе из распылителя (форсунки) применяемого оборудования.

**Второй этап ПОО (нанесение защитного слоя раствора ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»).**

На 2-ом этапе нагретый водный раствор ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» с содержанием ПОЖ не более 70%, выбранный по условию  $T_{ов} > T_{пп}$  из таблицы 2.3 (5-й столбец), наносится таким образом, чтобы покрыть (удалить) остатки жидкости после 1-го этапа и создать на очищенных поверхностях ВС новый защитный слой ПОЖ.

#### Предупреждения !

1. Начало ПОО второго этапа осуществляется в течение интервала времени, не превышающего 3 минуты после начала 1-го этапа для исключения возможности замерзания жидкости, применённой на первом этапе. При наличии сомнений в возможности выдерживания данного 3-х минутного интервала при отрицательных  $T_{ов}$ , рекомендуется выбрать более высокую концентрацию ПОЖ в растворе, который будет использоваться на первом этапе или выполнять двухэтапную ПОО по участкам поверхностей ВС.

2. Количество жидкости должно быть достаточным для создания на поверхности ВС сплошного (разрывы не допустимы !) равномерного защитного слоя ПОЖ.

3. Концентрация ПОЖ в растворе выбирается более высокой при наличии холодного топлива в баках крыла и температуре обшивки крыла ниже  $T_{ов}$ .

### 3.3. Процедуры ПОО ВС с применением ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»

#### 3.3.1. Удаление СЛО

##### Общие положения

Для достижения максимального эффекта при удалении СЛО с поверхности ВС следует применять ПОЖ (водный раствор) с температурой на выходе из распылителя **не ниже  $+60^{\circ}\text{C}$  и не выше  $+85^{\circ}\text{C}$** . Для каждого типа ВС температура и давление жидкости на выходе из распылителя могут быть ограничены разработчиком самолёта (см. ЭД на ВС). При отсутствии рекомендаций в ЭД на ВС по температуре жидкости следует применять минимально нагретый раствор ( $60^{\circ}\text{C}$  на выходе из распылителя). Для минимальной потери тепла следует наносить ПОЖ на поверхность ВС с минимально допустимого расстояния (см. рекомендации ЭД на ВС и на оборудование для ПОО). Концентрация раствора для одноэтапной ПОО выбирается по  $T_{ов}$  с учётом  $\Delta t$  на основе значений  $T_з$  и  $T_{пап}$  для соответствующих растворов (см. таблицу 2.3), и с учётом наличия холодного топлива в баках крыла.  $T_з$  раствора, применяемого нагретым для удаления СЛО на 1-ом этапе двухэтапной ПОО, может быть выше  $T_{ов}$  не более чем на  $3^{\circ}\text{C}$ ; величина  $\Delta t$  и  $T_{пап}$  в этом случае не учитываются.

**Удаление инея, ледяного налета, изморози.** Небольшое количество СЛО в виде инея, ледяного налета и изморози, непрочно связанных с обшивкой, удаляется с поверхности ВС с помощью насадки (форсунки), позволяющей получить веерную струю ПОЖ. СЛО в виде зернистой изморози могут достигать значительной массы; для их удаления следует использовать рекомендации пункта "Удаление примерзших СЛО".

**Удаление снега.** Температуру и давление раствора ПОЖ рекомендуется регулировать в зависимости от количества и структуры СЛО. СЛО могут быть в виде снега, мокрого снега, снега с водой (слякоть), снежно-ледяной кашицы.

**Примечание.** Перед ПОО с применением растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» может оказаться целесообразным применение других средств удаления обильных СЛО (механические средства, горячая вода, теплый или холодный воздух). При этом должны быть соблюдены все ограничения, связанные с применением таких средств.

**Предупреждение !**

**Под слоем снега может быть тонкий слой льда, наличие которого необходимо контролировать до и после ПОО.**

**Удаление примерзших СЛО.** Для удаления СЛО, примерзших к обшивке ВС, рекомендуется использовать нагретую жидкость следующим образом. Струю жидкости направить в одну точку для оттаивания СЛО вплоть до обшивки. Тепло по обшивке, имеющей высокую теплопроводность, распространится на близко расположенные участки, и связь СЛО с обшивкой ВС будет ослаблена. Повторить процедуру в нескольких точках на обрабатываемой поверхности с удалением отслоившихся СЛО струей жидкости соответствующего напора.

**Удаление локальных СЛО.** Для удаления льда, образовавшегося в результате переохлаждения крыла в местах расположения баков с температурой топлива значительно ниже Т<sub>ов</sub> (критические зоны) применяется нагретый раствор. Для нанесения жидкости может быть использовано переносное оборудование (ручной распылитель и ёмкость), соответствующее требованиям, предъявляемым к оборудованию для ПОО. Оборудование, применяемое для стандартных ПОО, может быть использовано на минимальном режиме подачи – тонкой струей.

### **3.3.2. Противообледенительная защита**

Защитная ПОО выполняется при наличии или при прогнозировании условий наземного обледенения. Для максимально эффективной защиты ВС от образования СЛО перед защитной процедурой поверхности ВС должны быть полностью очищены от ранее накопившихся СЛО.

Наиболее эффективно нанесение раствора ПОЖ сначала на высокорасположенные части поверхности ВС, чтобы, стекая с них на нижерасположенные поверхности, жидкость продолжала «работать».

Защитная ПОО выполняется непосредственно перед стартом в максимально сжатые сроки (**без потери качества обработки**). При этом поверхность ВС должна быть покрыта сплошным равномерным слоем жидкости, что необходимо контролировать визуально в процессе ПОО. До взлета ВС поверхность с нанесенной жидкостью должна оставаться гладкой, блестящей, без комков, кристаллов и помутнений. Раствор должен сохранять текучесть и капать с крыла и стабилизатора ВС.

Состояние поверхности ВС после ПОО следует контролировать вплоть до старта (взлета).

**Предупреждение !**

**ВС должно быть возвращено на повторную обработку, если:**

- на поверхности ВС образовались СЛО;
- истекло время защитного действия.

**Повторная ПОО в условиях наземного обледенения всегда двухэтапная.**

**Локальная защита ПОО критических зон крыла** (защита поверхности крыла от образования льда в районе баков с холодным топливом). В эксплуатационной практике каждого предприятия обычно известны критические зоны крыла обслуживаемых ВС. **Жидкость наносится на критические зоны консолей крыла сразу после посадки ВС симметрично.**

Для нанесения защитного слоя ПОЖ может быть использовано переносное оборудование (ручной распылитель и емкость). Контроль состояния обработанных и необработанных поверхностей крыла должен выполняться непосредственно перед снятием ВС со стоянки. Необходимо убедиться в отсутствии льда на обеих половинах крыла визуально и на ощупь. Пленка жидкости на поверхности крыла должна быть текучей, блестящей, гладкой, без помутнений, сгустков и кристаллов.

#### 4. Приготовление и контроль качества растворов «SAFEWING EG 1 1996 (88)»

4.1 Приготовление водных растворов жидкости, как правило, производится в спецмашинах по обработке воздушных судов противообледенительными жидкостями согласно ЭД на оборудование (спецмашину).

4.2. Приготовление водных растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)», представленных в таблице 2.3, допускается осуществлять в складских ёмкостях (резервуарах) хранения путем разбавления концентрированной ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» водой по объёмным долям. Перемешивание ПОЖ и воды в ёмкостях может осуществляться средствами перекачки методом «на кольцо» в течение времени, достаточном для одноразового перемешивания всего объёма приготавливаемого водного раствора жидкости. Так например, для приготовления 1000 литров раствора 55 : 45 необходимы 550 литров (55%) ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» 100% и 450 литров (45%) воды.

4.3. Технологическое оборудование, используемое для приготовления растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)», должно быть тщательно промыто для исключения попадания в жидкости механических примесей или ПОЖ других марок. Не допускается слив и хранение ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» в резервуарах (ёмкостях) с наличием следов нефтепродуктов.

4.4. Рекомендуемые показатели качества воды, используемой для приготовления водных растворов жидкости, представлены в таблице № 4.1. В случае несоответствия показателей данным таблицы 4.1, применение воды должно быть согласовано с представителем изготовителя ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)».

Таблица 4.1.

#### Показатели качества воды для приготовления водных растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»

Показатели качества	Значение показателя	Метод испытаний
Сульфаты, мг/л	≤ 250,00	ГОСТ 6709-72
Хлориды, мг/л	≤ 20,00	ГОСТ 6709-72
Кальций, мг/л	≤ 80,00	ГОСТ 6709-72
Сухой остаток, мг/л	≤ 300,00	ГОСТ 6709-72

4.5. Качество приготовленного раствора должно определяться по показателям «Показатель преломления» в соответствии с таблицей 2.3, а также «Внешний вид» (норма - однородная прозрачная жидкость оранжевого цвета) и «рН» (норма 8,0-9,0).

4.6. Основанием для применения приготовленного раствора ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» является документирование его показателей, указанных в таблице. 2.3 (концентрация ПОЖ в растворе, Тз, Тпп), определённых по измеренному показателю преломления.

#### 5. Контроль качества работы оборудования для нанесения растворов ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)».

Для обеспечения надёжной ПОО ВС важнейшим фактором является качество работы технологического оборудования средств приёма, хранения, перекачки и обработки ВС.

Используемое технологическое оборудование (ёмкости, насосы, системы подогрева, форсунки, трубопроводы) должно быть совместимо с ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)». Недопустимо наличие коррозии на внутренних поверхностях элементов жидкостных систем, которые не должны допускать утечек.

В целях недопущения изменения физико-химических свойств ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и её водных растворов в системах подогрева должны использоваться нагревательные элементы, обеспечивающие в местах контакта нагревательной поверхности с жидкостью температуру не выше 90°C. Рекомендуется подогрев жидкости производить при постоянном перемешивании.

Спецмашины для проведения ПОО ВС должно соответствовать требованиям международного стандарта ISO 11077. Допускается использование противообледенительных машин российского производства. При работе с ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» допускается применение технологического оборудования общего назначения.

### **5.1. Проверка точности работы системы смешивания**

Если применяемое оборудование для ПОО оснащено системой смешивания ПОЖ с водой, то в руководстве для оператора должна указываться степень точности её работы. Эта информация необходима для проверки исправности работы системы смешивания и определения надёжности противообледенительной защиты.

Проверка точности работы системы смешивания выполняется в следующем порядке:

- заправить баки спецмашин достаточным количеством ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и водой;
- выбрать концентрацию водного раствора ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и запустить систему смешивания;
- удалять из системы воздушные пробки до тех пор, пока на выходе из форсунки не пойдет однородная жидкость;
- направить струю жидкости из форсунки в контейнер, соединенный с пластиковым мешком соответствующих размеров и прочности, и наполнить его достаточным количеством тестируемого состава ПОЖ;
- сравнить **показатели преломления** отобранного образца и эталонного образца, смешанного вручную. Расхождение между измеренными значениями показателя преломления не должно превышать погрешности рефрактометра.

## **6. Требования к аэродромному оборудованию для ПОО ВС**

ПОО ВС выполняется на специально оборудованной стоянке в соответствии с рекомендациями Руководства по противообледенительной защите ВС (Дос 9640-AN/940 ИКАО, 2000 г.).

Для обеспечения качества обработки и возможности контроля состояния поверхности ВС в темное время суток стоянки должны иметь достаточное освещение.

При ПОО ВС должно быть обеспечено выполнение природоохранных мер, предусмотренных при использовании вредных веществ 3 класса опасности (сбор и утилизация отработанной ПОЖ, недопущение утечек и т.п.).

## **7. Поставка и хранение**

ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55 : 45) и поставляются заводом-изготовителем с сопроводительными документами, включающими:

- паспорт качества на партию, из которой осуществляется поставка, в котором указаны физико-химические показатели ПОЖ;
- копию Гигиенического сертификата (санитарно-эпидемиологического заключения);
- копию Сертификата соответствия ГОСТ Р.
- инструкцию по применению ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)», утверждённую АСЦ ГосНИИ ГА и согласованную представителем разработчика (изготовителя) ПОЖ (при первой поставке).

ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55 : 45) поставляются заказчику в металлических изоконтейнерах объёмом 20000 – 25000 литров, автоцистернах, железнодорожных цистернах, или в пластиковых контейнерах объёмом 1000 литров.

Рекомендуется для хранения ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55 : 45) использовать резервуары и бочки из нержавеющей стали, стеклопластиков или покрытые изнутри эпоксидной смолой стальные ёмкости. Хранение ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» в емкостях из обычной стали может привести к образованию ржавчины. Рекомендуемые сроки хранения при различных температурах указаны в табл. 7.1.

Допускается хранение ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55 : 45) в пластиковых контейнерах объёмом 1000 литров или пластиковых бочках.

Необходимо исключить испарение воды из ПОЖ. Хранить в плотно закрытых емкостях. Емкости необходимо ежегодно проверять на наличие следов коррозии и загрязнений. Если есть коррозия или загрязнения – емкости необходимо ремонтировать или заменить.

Для снижения коррозии на границе жидкость/пар и в паровой фазе - рекомендуется поддерживать высокий уровень ПОЖ в емкостях.

Таблица 7.1

Температурные пределы хранения	Сроки хранения	Требования по хранению
Ниже -45°C		Хранение запрещено
-45...+45°C	24 месяца	Емкости (тара) с хранящейся жидкостью должны быть плотно закрыты, так чтобы не происходило испарение воды из жидкости
+45...+60°C	6 месяцев	
+60...+75°C	1 месяц	Емкости (тара) с хранящейся жидкостью должны быть плотно закрыты, так чтобы не происходило испарение воды из жидкости. Необходимо обеспечить циркуляцию жидкости на «кольцо».

Попадание в емкость с ПОЖ атмосферных осадков и воздействие ультрафиолетового излучения недопустимо.

ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55 : 45), нагретые до 85°C, могут храниться не более 15 дней.

**Предупреждение!**

**Перегрев ПОЖ может привести к термической деструкции жидкости и ухудшению ее функциональных свойств.**

**Входной, приемный и складской контроль качества** при приеме и хранении ПОЖ ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» в предприятиях ГА осуществляется в сертифицированной лаборатории ГСМ предприятия или во ФГУП ГосНИИ ГА.

Входной контроль качества в предприятиях ГА проводится при поступлении каждой партии ПОЖ по двум показателям: "Внешний вид" (таблица 2.1, 2.2), «Механические примеси» (должно быть зафиксировано отсутствие механических примесей, определённого визуальным путём просмотра пробы в цилиндре из бесцветного стекла).

Приёмный контроль качества в предприятиях ГА проводится после окончания наполнения резервуара (приёма) каждой партии жидкости или через 12 месяцев по следующему минимальному перечню показателей качества: "Внешний вид", "Показатель преломления", «рН».

Складской контроль качества в предприятиях ГА проводится один раз в 6 месяцев по следующим показателям качества: "Внешний вид", «Механические примеси», "Показатель преломления", «рН».

**Гарантийный срок хранения** ненагретой ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55 : 45) при соблюдении указанных выше условий хранения - **два года после изготовления ПОЖ**. Возможно продление сроков хранения и дальнейшего применения после проверки качества образца жидкости (объёмом 5 л) в лаборатории разработчика или производителя ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» и «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (55 : 45).

При неудовлетворительных результатах контроля качества, а также в случае истечения гарантийного срока хранения отбираются пробы ПОЖ и направляются во ФГУП ГосНИИ ГА или изготовителю жидкости для проведения **комплексных** исследований в лабораториях института и принятия решения об условиях дальнейшего применения ПОЖ.

## 8. Требования по безопасности труда при работе с ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»

При работе с ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» средства и методы обеспечения безопасности труда должны соответствовать требованиям Системы стандартизации безопасности труда.

ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» (тип 1) по степени воздействия на организм человека относится к 3 классу опасности по ГОСТ 12.1.007.76 «Вредные вещества, Классификация и общие требования безопасности».

Лица, осуществляющие обработку ВС с применением ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)», должны проходить предварительный инструктаж при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры, обучение и инструктаж в соответствии с ГН 2.1.6-1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест".

При работе с ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)» следует использовать индивидуальные средства защиты от попадания ПОЖ на кожные покровы, слизистые оболочки глаз, в органы дыхания и пищеварения в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 12.4.004-90 "Средства защиты работающих, Общие требования и классификация";
- ГОСТ 12.4.034-85 "Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка";
- ГОСТ 12.4.103-83 "Одежда специальная защитная. Средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация"

При вдыхании паров жидкости возможна головная боль, головокружение, тошнота, проявление бледности на лице. При попадании внутрь организма жидкость «SAFEWING EG 1 1996 (88)» может вызвать отравление, боль в животе и пояснице, сильную жажду, дрожь в руках и ногах, желтушность кожи, судороги и потерю сознания. В инструкции по выполнению ПОО предприятия должно быть предусмотрено оказание скорой медицинской помощи.

### Предупреждения !

1. При работе с ПОЖ следует избегать ее попадания на кожу и слизистую оболочку глаз. При случайном попадании удаление жидкости производить путем обильного смывания водой.

2. При выполнении ПОО оператору следует применять респиратор и находиться с подветренной стороны от разбрызгиваемой струи ПОЖ.

3. При выполнении ПОО на крыле оператору следует соблюдать особую осторожность в отношении скользких от ПОЖ поверхностей.

## 9. Экологические и токсикологические характеристики ПОЖ «SAFEWING EG 1 1996 (88)»

### 9.1. Экотоксическое действие жидкости:

Токсичность для дафний (острая):	EC50 (48 часов) >1000mg/l (Daphnia magna)
Токсичность для рыб:	LC50 (96 часов) >1000mg/l (Pimelphales promelas)
Токсичность для водорослей:	EC50 (7 дней) > 1000mg/l (Selenastrum capricornutum)
Токсичность для бактерий:	EC0 (3 часа) > 12,5 mg/l

### 9.2. Токсикологические свойства

Острая токсичность:	DL50 = 5500-14600мг/кг, в/м, мыши
	DL50 = 1650мг/кг, в/м, кошки
	DL50 = 4700-13000мг/кг, в/м, крысы
	DL50 = 5010-5614мг/кг, в/б, крысы, мыши

### 9.3. Биоразлагаемость жидкости:

> 99 % (28 дней) - хорошая способность к разложению. Метод: OECD 301 E

### 9.4. Потребность кислорода при разложении:

Химическое потребление кислорода (28д, 20°C). DIN 38409:	1,17г/г
Биологическое потребление кислорода (28д, 20°C). DIN EN 1899-1	0,56г/г
Биологич./химич.	0,44

### Использованные источники

1. ГОСТ 23907-79. Жидкости противообледенительные для летательных аппаратов.
2. НПП ГА-85 (Наставление по производству полетов в ГА).
3. НТЭРАТ-93 Наставление по эксплуатации и ремонту авиационной техники в ГА.
4. Противообледенительная жидкость «SAFEWING EG 1 1996 (88)». ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТУ 2422 – 002- 78928795 - 2009.
5. Методика испытаний противообледенительных жидкостей на эффективность, утв. ГС ГА МТ РФ 14.03.2003 г.
6. Испытания противообледенительной жидкости (ПОЖ) «SAFEWING EG 1 1996 (88)» тип I по оценке времени защитного действия в климатической камере АСЦ ГосНИИ ГА. Отчёт. Утвержден директором АСЦ ГосНИИ ГА 29.09.2009 г.
7. Заключение по результатам проверки образца противообледенительной жидкости «SAFEWING EG 1 1996 (88)», тип I, ТУ 2422–002-78928795–2009 производства ОАО «ТЕХНОФОРМ» на эффективность и аэродинамическую пригодность. Утвержден директором АСЦ ГосНИИ ГА 29.09.2009 г.
8. QUALIFICATION TEST REPORT FP-09-39. LARGE TRANSPORT TYPE JET. AIRCRAFT AERODYNAMIC AND ANTI-ICING ENDURANCE TIME TESTING OF THE CANDIDATE TYPE I FLUID SAFEWING EG 1 1996 (88), LOT # TV 485. Produced at the Technoform Company in Moscow, Russia. AMIL, July 2009.
9. Методические рекомендации по противообледенительной защите ВС. Утв. ДПЛГ и ТР ГА МТ РФ 23.01.2003.
10. Руководство по противообледенительной защите ВС на земле, ИКАО Doc. 9640-AN/940, издание 2-ое, 2000 г.
11. AEA Training recommendations and Background information for Deicing/Antiicing of Aircraft on the Ground. 6<sup>th</sup> Edition, August 2009.
12. Руководство по прогнозированию метеорологических условий для авиации, ГидрометеоНИЦ СССР. Гидрометеоиздат, 1985.
13. Анализ. Исследование влияния ливневых осадков различного фазового состояния на видимость на ВПП. Тема № 1.01.02.053. Утверждено зам. начальника НЭЦ АУВД (МГА СССР) 20.06.1988.
14. SAE AMS 1424E, De-icing/anti-icing Fluid, Aircraft. SAE type I, Society of Automotive Engineers (Жидкости противообледенительные тип, спецификация SAE).
15. SAE ARP 4737 Aerospace Recommended Practice (Практические рекомендации).
16. Заключение № 133-12/09 по испытаниям противообледенительной жидкости «SAFEWING EG 1 1996 (88)», тип I, производства ОАО «ТЕХНОФОРМ». Утверждено директором НЦ ПЛГ ВС ГосНИИ ГА. Москва, 22.09.2009 г.
17. OFFICIAL FAA HOLDOVER TIME TABLES. WINTER 2009-2010.
18. Лист безопасности (MSDS) ПОЖ Safewing EG I 1996 (88)