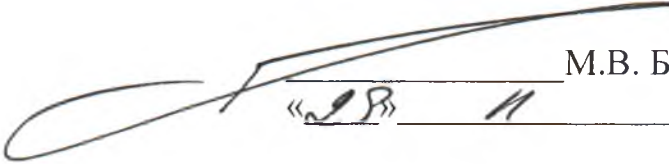


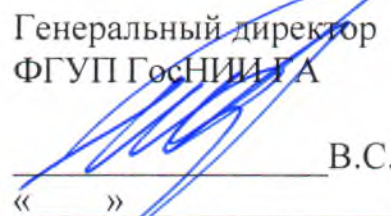
«Утверждаю»

Заместитель руководителя
Федерального Агентства
Воздушного Транспорта


_____ М.В. Буланов
«28» _____ 2016г.

Рекомендации по защите самолетов
от наземного обледенения в аэропортах России
в осенне-зимнем сезоне 2016 – 2017 годов.

Начальник Управления
поддержания летной годности
воздушных судов Федерального
Агентства Воздушного Транспорта
_____ В.В. Кудинов
«29» _____ 2016г.

Генеральный директор
ФГУП ГосНИИ ГА

_____ В.С. Шапкин
« _____ » _____ 2016г.

Содержание.

Введение	3
1. Документация предприятий, осуществляющих защиту самолетов от наземного обледенения	4
2. Рекомендации по приблизительному времени защитного действия и применению ПОЖ I-го типа	6
3. Рекомендации для оценок интенсивности снегопада как функции дальности видимости	8
4. Рекомендации по приблизительному времени защитного действия ПОЖ II-го типа	9
5. Рекомендации по приблизительному времени защитного действия ПОЖ IV-го типа	11
6. Рекомендации по альтернативным методам очистки поверхностей самолетов в условиях снега (очень слабый, слабый и умеренный) при температурах наружного воздуха минус 18°C и ниже	14
7. Рекомендации по приблизительному времени защитного действия ПОЖ II и IV типов в условиях активного образования инея	16
8. Рекомендации по применению ПОЖ II и IV типов в зависимости от погодных условий	17
9. Приблизительный минимальный расход ПОЖ	18
10. Рекомендации по контролю качества ПОЖ при приеме от поставщиков, хранении и в эксплуатации	19

Введение

Ежегодно обновляемые Рекомендации по защите самолетов от наземного обледенения в аэропортах России в осенне-зимнем сезоне 2016–2017 годов разработаны в соответствии с разделом 1 ГОСТ Р 54264-2010 и включают перечень противообледенительных жидкостей (ПОЖ), квалифицированных для применения в России, требования в части документов, регламентирующих процессы противообледенительной защиты самолётов на земле, материалы по применению ПОЖ и информацию о контроле качества ПОЖ. Впервые включены материалы по альтернативным способам очистки самолётов при низких температурах в условиях снега. Представленные в данном документе сведения имеют приоритет перед отличающимися аналогичными сведениями других документов для России в части защиты самолётов от наземного обледенения.

В настоящей редакции отсутствует перечень квалифицированных ПОЖ, опубликованный ранее.

Квалифицированные ПОЖ – это жидкости, успешно прошедшие исследования в части противообледенительных и аэродинамических характеристик (главные свойства ПОЖ), в части воздействия на элементы конструкции ВС в соответствии с отечественным и международными (ISO 11075, 11078, SAE AMS 1424 и 1428) стандартами, а также в части соответствия ТУ. В периодических исследованиях (через два года) ПОЖ, согласно тем же стандартам, проходят испытания по главным свойствам, обеспечивающим, в числе других важных мероприятий, безопасную регулярную эксплуатацию самолётов в условиях наземного обледенения. Производители ПОЖ представляют в ФГУП ГосНИИ ГА образцы жидкостей на периодические исследования для очередного сезона не позднее июня каждого года.

Применение каждой ПОЖ должно осуществляться в соответствии с Инструкцией, утверждённой АСЦ ФГУП ГосНИИ ГА и разработчиком (производителем) ПОЖ.

Время защитного действия (ВЗД) для ПОЖ типов II и IV представлено в виде общих таблиц ВЗД для этих типов. Именные таблицы ВЗД (Brand Name) конкретных ПОЖ представлены в Инструкциях по их применению.

В части токсикологии и экологических характеристик каждая ПОЖ должна быть проверена в соответствии с требованиями Роспотребнадзора.

Настоящие Рекомендации подготовлены на основе результатов испытаний и исследований жидкостей в ФГУП ГосНИИ ГА, актуальных материалов зарубежных организаций – Авиационной администрации США и Ассоциации европейских авиалиний, и с учётом данных о применении, предоставляемых поставщиками и потребителями ПОЖ. Кроме того, была использована информация из «глобального» стандарта SAE AS6285, опубликованного в августе 2016 г. и информационного отчёта SAE AIR6284.

1. Документация предприятий, осуществляющих защиту самолётов от наземного обледенения

1.1. Противообледенительная защита (далее ПОЗ) самолётов на земле должна осуществляться в соответствии с требованиями, как минимум, актуальных версий следующих документов:

- настоящие Рекомендации;
- Руководство (инструкция, стандарт) эксплуатанта (эксплуатантов) с требованиями и условиями выполнения противообледенительных обработок по защите его (их) самолётов от обледенения на земле;
- Инструкция (Руководство, стандарт) предприятия, осуществляющего обслуживание самолётов в части защиты от наземного обледенения;
- эксплуатационная документация (РЛЭ, РЭ, РО) на обрабатываемые ВС в части выполнения операций по защите от наземного обледенения;
- документ (договор, протокол) между предприятием, осуществляющим работы по противообледенительной защите, и эксплуатантом;
- Инструкции по применению противообледенительных жидкостей, утверждённые АСЦ ФГУП ГосНИИ ГА и Производителем ПОЖ;
- Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации Российской Федерации» (ФАП-128);
- Методы и процедуры противообледенительной обработки самолётов. Общие требования. Национальный стандарт ГОСТ Р 54264-2010.
- директивное письмо начальника Управления поддержания летной годности воздушных судов Росавиации от 03.08.2016г. № АН1.02-2698 о подготовке к работе в осенне-зимний период 2016-2017 годов;
- Руководство по противообледенительной защите ВС на земле. Doc.9640 AN/940. ИКАО. Издание второе – 2000.

Рекомендуется проводить внешние взаимные аудиты предприятий, взаимодействующих при выполнении противообледенительной защиты ВС, включая проверки документации, указанной в данном разделе настоящих Рекомендаций.

1.2. Инструкция (Руководство, стандарт) предприятия, осуществляющего обслуживание самолётов в части защиты от наземного обледенения, должна включать:

- термины и определения, виды осадков и условия наземного обледенения с учётом ГОСТ Р 54264-2010;
- требования по организации обучения и квалификации персонала, ведения архива данных по обучению и проверках персонала;
- описание обязанностей, прав и ответственности персонала, участвующего в процедурах противообледенительной защиты самолётов, в том числе выпускающего инженерно-технического персонала (ИТП), персонала по наземному обслуживанию, и КВС в части как принятия решений о противо-

обледенительных обработках (далее ПОО), так и выполнении процедур ПОЗ вплоть до их завершения и контроля;

- указания по контролю поверхностей самолетов и принятия решения о выполнении (не выполнении) операций по защите самолётов от обледенения;
- описание стандартных операций при противообледенительных обработках и их реализации с применением располагаемого оборудования для обслуживаемых самолётов, в т.ч. для самолётов с работающими двигателями;
- применяемое оборудование, измерительные средства и ПОЖ с кратким порядком их одобрения (поверки);
- описание процедур связи и хранения документов;
- указания для очистки и защиты различного вида датчиков самолётов, (ПВД, угла атаки и пр.), входных устройств воздухозаборников двигателей, ниш шасси, стекол пилотской кабины, которые должны выполняться авиационным персоналом;
- процедуры контроля выполняемых операций с указанием квалификации участников проверок;
- информацию о местах проведения обработки ВС ПОЖ и возможных ограничениях аэропорта по ПОО самолётов;
- свойства ПОЖ, процедуры их приема, хранения и применения, процедуры контроля качества (в том числе растворов ПОЖ) с учётом применяемого оборудования;
- указания в части методов выполнения ПОО и их контроля;

1.3. Руководство (инструкция, стандарт) эксплуатанта с требованиями и условиями выполнения ПОО по защите его самолётов от обледенения на земле должно содержать, как минимум, следующее:

- термины и определения;
- указания по условиям и ограничениям при обработке конкретных типов ВС эксплуатанта с указанием критических поверхностей и особенностей их обработки и защиты от обледенения с рекомендациями по квалификации персонала;
- процедуры обработки внешнего оборудования ВС;
- параметры жидкостей для ПОО, в т.ч. допустимые температуру и динамическое давление жидкости у поверхности самолётов;
- периодичность проверок зон с возможным накоплением гелеобразных отложений;
- требования и процедуры контроля чистоты поверхностей самолетов после ПОО и перед вылетом;
- требования по квалификации (подготовке) летного, выпускающего авиационного и наземного персонала, их ответственности и разделению ответственности в части ПОО;
- требования к спецмашинам и оборудованию;
- рекомендации по методам ПОО, схемам движения спецмашин с учетом типов ВС;

- условия и ограничения при выполнении ПОО ВС с работающими двигателями;
- ориентировочные расходы ПОЖ.

1.4. Документ (договор, протокол) между предприятием, осуществляющим работы по противообледенительной защите, и эксплуатантом должен содержать, в том числе, следующее:

- взаимопризнание требований Инструкций (Руководств) Сторон по выполнению всех процедур и операций ПОО;
- перечни обязанностей и ответственности сторон договора по выполняемым процедурам;
- перечень документации, передаваемой сторонами друг другу для полной информативности и достижения единого понимания задач и результатов работ персоналом сторон, заказывающих и реализующих операции ПОО;
- финансовые обязательства и санкции.

При разработке Инструкций и Руководств рекомендуется использование материалов AEA Recommendations for De-Icing/Anti-Icing Aeroplanes on the Ground. 31th Edition, July 2016 и SAE AS6285 Aircraft Ground Deicing/Anti-Icing Processes.

2. Рекомендации по приблизительному времени защитного действия (ВЗД) и применению ПОЖ I-го типа.

Таблица 2.1.

Приблизительное время защитного действия растворов ПОЖ типа I в различных погодных условиях (минуты)

Температура окружающего воздуха (Тов), °С	Материал критических поверхностей, включающий :	Активное образование	Замерзающий туман или кристаллы льда	Снег, зернистый снег, снежная крупа *)			Замерзающая морось (**)	Слабый замерзающий дождь †) Интенсивность - до 2,5 мм/час	Дождь на холодном крыле «топливное обледенение»	Другие виды осадков (***)	
				Очень слабый †)	Слабый †)	Умеренный					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
– 3 и выше	Металл	45	11 – 17	18 – 22	11 – 18	6 – 11	9 – 13	2 – 5	2 – 5 ****)	Нет рекомендаций о времени защитного действия	
	композит	35	9 – 16	12 – 15	6 – 12	3 – 6	8 – 13	2 – 5	1 – 5 ****)		
Ниже -3 по -6	Металл	45	8 – 13	14 – 17	8 – 14	5 – 8	5 – 9	2 – 5	Нет рекомендаций о времени защитного действия		
	композит	35	6 – 8	11 – 13	5 – 11	2 – 5	5 – 9	2 – 5			
Ниже -6 по -10	Металл	45	6 – 10	11 – 13	6 – 11	4 – 6	4 – 7	2 – 5			Нет рекомендаций о времени защитного действия
	композит	35	4 – 8	9 – 12	5 – 9	2 – 5	4 – 7	2 – 5			
Ниже -10	Металл	45	5 – 9	7 – 8	4 – 7	2 – 4	Нет данных	Нет рекомендаций о времени защитного действия			
	композит	35	4 – 7	7 – 8	4 – 7	2 – 4					

*) - интенсивность снегопада оценивается по таблице 3.1.

**) - при наличии сомнений в определении условий «замерзающая морось» применять данные для условий «слабый замерзающий дождь».

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

****) - данные значения времени защитного действия рекомендуются при $T_{ов} > 0^{\circ}C$.

†) – для условий очень слабый и слабый снег с небольшим дождём следует применять данные для условий «слабый замерзающий дождь».

Пояснения к таблице 2.1.

1. К критическим поверхностям следует отнести поверхности крыла, горизонтального и вертикального оперения.

2. Рекомендуемые времена защитного действия реализуются для растворов ПОЖ с температурой не ниже $60^{\circ}C$ на выходе из распылителя и расходом не менее 1 литра на 1 кв.м поверхностей ВС.

3. ПОО должна быть выполнена так, чтобы на поверхностях ВС был образован сплошной (разрывы не допустимы !) защитный слой раствора ПОЖ.

4. При затруднениях в определении вида условий обледенения и/или их интенсивности следует выбирать более жесткие условия.

5. Ответственность за правильность применения табличных данных несёт пользователь, т.е. лицо (лица), принимающее решение о противообледенительной защите самолёта.

6. Высокая интенсивность осадков, сильный ветер, струя от двигателя соседнего ВС, топливо в баках ВС с температурой ниже температуры окружающего воздуха могут снизить время защитного действия.

Таблица 2.2.

Рекомендации по применению водных растворов ПОЖ типа I
в зависимости от $T_{ов}$.

Температура окружающего воздуха, $T_{ов}, ^{\circ}C$	Одноэтапная ПОО. Удаление снежно-ледяных отложений (СЛО) и /или защита от образования СЛО	Двухэтапная ПОО	
		Первый этап - удаление СЛО (de-icing)	Второй этап - защита от образования СЛО (anti-icing) *)
0 и выше	Раствор ПОЖ, нагретый до температуры не менее $60^{\circ}C$, с температурным запасом $10^{\circ}C$ и учётом условия: температура окружающего воздуха	Вода или раствор ПОЖ, нагретые до температуры не менее $60^{\circ}C$. Если температура крыла ниже $0^{\circ}C$, вода не применяется.	Раствор ПОЖ, нагретый до температуры не менее $60^{\circ}C$ с температурным запасом $10^{\circ}C$
Ниже 0 до $T_{пп}$	($T_{ов}$) должна быть выше температурного предела применения ($T_{пп}$ **) ПОЖ.	Раствор ПОЖ, нагретый до температуры не менее $60^{\circ}C$ с температурой замерзания (T_z) $\leq T_{ов}$	и с учётом условия $T_{ов} \geq T_{пп}$. **)

*) – второй этап необходимо проводить до начала замерзания ПОЖ, примененной на 1-м этапе, обычно не позже чем через 3 минуты. В некоторых

условиях это время может быть более 3-х минут, но заранее предусматривается меньше при интенсивных осадках, низких температурах или если критические поверхности выполнены из композитных материалов. Если это необходимо, второй этап может выполняться участок за участком, или на первом этапе применяться жидкость с более низкой температурой замерзания, чем Тов.

** – для применения таблиц времени защитного действия при всех условиях, включая условия активного образования инея, должно быть равномерно нанесено (разлито), как минимум, 1 литр/м² (2 галлона/100 кв.футов) ПОЖ на очищенную защищаемую поверхность;

Пояснения к таблице 2.2.

1. Если температура крыла из-за наличия в баках холодного топлива ниже Тов, следует применять раствор с более высокой концентрацией ПОЖ.

2. Максимальная температура нагрева применяемых или раствора ПОЖ определяется разработчиком самолёта и должна (может) быть приведена в эксплуатационной документации.

3. Определения температурного предела применения (Тпп) ПОЖ, температурного запаса и других терминов приведены в ГОСТ Р 54264-2010.

3. Рекомендации для оценок интенсивности снегопада как функции дальности видимости. Таблица 3.1.

Время суток	Тов, °С	Дальность видимости (м)								
		≥ 4000	3200	2800	2400	2000	1600	1200	800	≤ 400
День	-1°С и ниже	очень слабый	очень слабый	очень слабый	слабый	слабый	слабый	умеренный	умеренный	сильный
	выше -1°С	очень слабый	слабый	слабый	слабый	слабый	умеренный	умеренный	Сильный	сильный
Ночь	-1°С и ниже	очень слабый	слабый	слабый	умеренный	умеренный	умеренный	умеренный	Сильный	сильный
	выше -1°С	очень слабый	слабый	умеренный	умеренный	умеренный	умеренный	сильный	Сильный	сильный

Пояснения к таблице 3.1.

1. Эта таблица для приблизительной оценки интенсивности снегопада применительно к таблицам времени защитного действия (ВЗД) ПОЖ типа I, II, III и IV. По данным отчета «Приблизительная оценка снегопада с использованием видимости», Расмуссен, Журнал прикладной метеорологии, 1999г. (По информации FAA «Holdover Time Guidelines. Winter 2016 - 2017»).

2. При затруднении в оценке интенсивности снегопада, связанном с наличием других погодных условий (туман, дымка и т.п.), целесообразно применять данные автоматизированных метеорологических систем.

3. Использование ВПП не разрешается для определения дальности видимости для последующей работы с таблицами ВЗД.

4. Рекомендации по приблизительному времени защитного действия (ВЗД) ПОЖ II типа.

Таблица 4.1.

Приблизительное время защитного действия ПОЖ типа II на пропиленгликолевой основе и их растворов в различных погодных условиях (часы : минуты).

Температура оружающего воздуха Тов, °С	Концентрация ПОЖ в растворе (% ПОЖ : % воды по объёму)	Активное об- разова- ние инейя	Замерза- ющий туман или кристал- лы льда	Снег (интенсив- ность не бо- лее, чем умеренный , зернистый снег, снежная крупка *)	Замерза- ющая морось (**)	Слабый за- мерзающий дождь Интенсив- ность - до 2,5 мм/час	Дождь на холодном крыле (***) («топлив- ное обле- денение»)	Другие виды осад- ков (****)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
- 3 и Выше	100 : 0	‡)	0:35÷1:30	0:20÷0:45	0:30÷1:00	0:15÷0:30	0:07÷0:40	Нет данных	Нет дан- ных
	75 : 25	‡)	0:25÷0:55	0:15÷0:25	0:15÷0:40	0:10÷0:20	0:04÷0:25		
	50 : 50	‡)	0:15÷0:25	0:05÷0:10	0:08÷0:15	0:05÷0:09			
Ниже - 3 по - 14	100 : 0	‡)	0:20÷1:05	0:15÷0:30	0:20÷0:45 (*****)	0:10÷0:20 (*****)			
	75 : 25	‡)	0:25÷0:50	0:08÷0:20	0:15÷0:25 (*****)	0:08÷0:15 (*****)			
Ниже -14 по по -18	100 : 0	‡)	0:20÷0:35	0:15÷0:30					
Ниже -18 по по Тпп	100 : 0	‡)	0:20÷0:35	0:08÷0:10	Нет данных				

*) – для оценки интенсивности снегопада следует использовать таблицу 3.1. В условиях «очень слабый или слабый снег с небольшим дождём» следует применять данные по ВЗД для условий «слабый замерзающий дождь».

***) – при наличии сомнений в определении условий «замерзающая морось» применять данные по ВЗД для условий «слабый замерзающий дождь».

*****) – данные значения ВЗД рекомендуются только при $T_{ов} > 0^{\circ}C$.

*****) – к другим видам осадков относятся сильный снег, ледяная крупка, умеренный замерзающий дождь и сильный замерзающий дождь, град.

*****) – значения ВЗД рекомендуются для $T_{ов} \geq -10^{\circ}C$.

‡) - для данных условий см. таблицу 8.1.

Пояснения к таблице 4.1.

1. Если ПОЖ типа II не может быть использована по условию $T_{ов} \leq T_{пп}$, следует рассмотреть возможность применения ПОЖ типа I.

2. При затруднениях в определении вида условий обледенения и/или их интенсивности следует выбирать более жесткие условия и применять более концентрированный раствор или неразбавленную ПОЖ типа II.
3. Высокая интенсивность осадков, сильный ветер, газовая струя от двигателя соседнего ВС, наличие в баках ВС топлива с температурой ниже температуры окружающего воздуха могут снизить времени защитного действия.
4. Для условий «ледяная крупа», «мелкий град» рекомендации по ВЗД при применении неразбавленной ПОЖ IV типа приведены в таблице 6.2.
5. Ответственность за правильность применения табличных данных несёт пользователь, т.е. лицо (лица), принимающее решение о противообледенительной защите самолёта.

5. Рекомендации по приблизительному времени защитного действия ПОЖ IV типа.

Таблица 5.1.

Приблизительное ВЗД ПОЖ типа IV на пропиленгликолевой основе и их водных растворов
в различных погодных условиях (часы : минуты).

Тов, °С	Концентрация ПОЖ в растворе (% ПОЖ : % воды)	Активное образование инея.	Замерзающий туман или кристаллы льда	Снег, зернистый снег, снежная крупа *)			Замерзающая морось (**)	Слабый замерзающий дождь интенсивность - до 2,5 мм/час	Дождь на холодном крыле (***) («топливное обледенение»)	Другие виды осадков (****)
				Очень слабый	Слабый	Умеренный				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
– 3 и выше	100 : 0	‡)	1:15÷2:40	2:20÷2:45	1:10÷2:20	0:35÷1:10	0:40÷1:30	0:35÷0:40	0:08÷1:25	Нет данных
	75 : 25	‡)	1:25÷2:40	2:05÷2:15	1:15÷2:05	0:45÷1:15	0:50÷1:20	0:30÷0:45	0:09÷1:15	
	50 : 50	‡)	0:25÷0:50	0:40÷0:45	0:25÷0:40	0:15÷0:25	0:15÷0:30	0:09÷0:15		
Ниже - 3 по -14	100 : 0	‡)	0:20÷1:35	1:20÷1:40	0:45÷1:20	0:25÷0:45	0:25÷1:20 (*****)	0:20÷0:25 (*****)	Нет данных	
	75 : 25	‡)	0:30÷1:10	1:40÷2:00	0:45÷1:40	0:20÷0:45	0:15÷1:05 (*****)	0:15÷0:25 (*****)		
Ниже - 14 по - 18	100 : 0	‡)	0:30÷0:50	0:40÷0:50	0:30÷0:40	0:15÷0:30				
Ниже - 18 по Тпп	100 : 0	‡)	0:30÷0:50	0:20÷0:25	0:10÷0:20	0:08÷0:10	Нет данных			

*) – для оценки интенсивности снегопада следует использовать таблицу 3.1. В условиях «очень слабый и слабый снег с дождём» следует использовать данные по ВЗД для условий «слабый замерзающий дождь». В разделе 6 приведены рекомендации по применению альтернативных методов очистки поверхностей в условиях снега при Тов минус 14°С и ниже в связи с новыми сокращёнными ВЗД ПОЖ (до 8 мин.вместо 15 – 30 мин.) в подобных условиях.

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

***) – данные значения времени защитного действия рекомендуются только при Тов > 0°С.

****) – сильный снег, ледяная крупа, умеренный замерзающий дождь и сильный замерзающий дождь, град. В таблице 5.2 и ниже представлены рекомендации по применению ПОЖ в условиях «ледяная крупа», «мелкий град» и «сильный снег».

*****) – значения ВЗД рекомендуются для $T_{ов} \geq -10^{\circ}\text{C}$.

‡) - для данных условий см. таблицу 7.1.

Пояснения к таблице 5.1.

1. Если ПОЖ типа IV не может быть использована по условию $T_{ов} \geq T_{пп}$, следует рассмотреть возможность применения ПОЖ типа I. Если $T_{пп}$ не определена, то применение ВЗД рекомендуется для $T_{ов}$ не ниже минус 22°C .

2. При затруднениях в определении вида условий обледенения и/или их интенсивности следует выбирать более жесткие условия и применять более концентрированный раствор или неразбавленную ПОЖ типа IV.

3. Высокая интенсивность осадков, сильный ветер, газовая струя от двигателя соседнего ВС, наличие в баках ВС топлива с температурой ниже температуры окружающего воздуха могут снизить время защитного действия.

4. Для условий «ледяная крупа», «мелкий град», «сильный снег» ПОО рекомендуется осуществлять с применением неразбавленной ПОЖ типа IV в соответствии с данными, представленными ниже.

5. Ответственность за правильность применения табличных данных несёт пользователь, т.е. лицо (лица), принимающее решение о ПОЗ самолёта.

Таблица 5.2.

Допускаемое ВЗД неразбавленной ПОЖ IV типа на пропиленгликолевой основе в условиях ледяной крупы*) и мелкого града*) в минутах.

	Температура окружающего воздуха (Тов, °С)			
	-5 и выше	Ниже - 5 по -10	Ниже -10 по -16	Ниже -16 по Тпп
Легкая ледяная крупа	50	30	30**)	30 **)
Легкая ледяная крупа со слабым снегом	40	15	15**)	Нет данных
Легкая ледяная крупа с умеренным снегом	20	7	5**)	
Легкая ледяная крупа с замерзающей моросью	25	10		
Легкая ледяная крупа со слабым замерзающим дождем	25	10		
Легкая ледяная крупа со слабым дождем	25****)			
Легкая ледяная крупа с умеренным дождем	25*****)			
Умеренная ледяная крупа или мелкий град †)	25	10	10**)	10****)
Умеренная ледяная крупа или мелкий град с замерзающей моросью †)	10	7		Нет данных
Умеренная ледяная крупа или мелкий град с умеренным дождем †)	10*****)			

*) - определение ледяной крупы и града приведено в ГОСТ 54264-2010. «Мелкий град» - до 5 мм в диаметре.

***) – применимо для самолётов со скоростью начала подъёма передней стойки на разбеге не менее 213 км/час (115 узлов).

****) – для самолётов со скоростью начала подъёма передней стойки на разбеге не менее 213 км/час (115 узлов) и $T_{ов} \geq -16^{\circ}C$.

*****) - данные значения рекомендуются только при $T_{ов} \geq 0^{\circ}C$; следует рассмотреть возможность применения данных для условий мелкая ледяная крупа с мелким замерзающим дождем.

†) – если не сообщается об интенсивности мелкого града, то применяются ВЗД умеренной ледяной крупы. В случае, если интенсивность мелкого града указана, могут быть использованы условия ледяной крупы с эквивалентной интенсивностью, т.е.: легкий мелкий град = легкая ледяная крупа. Это относится и к смешанным условиям, т.е. при легком мелком граде со слабым снегом могут быть использованы условия для легкой ледяной крупы со слабым снегом.

Пояснение к таблице 5.2.

1. Для условий легкой ледяной крупы с легкой или с умеренной замерзающей моросью, со слабым замерзающим дождем, со слабым или с умеренным дождем взлет допустим в течение 90 минут после начала ПОЗ, если осадки по которым было определено ВЗД, прекратились до окончания ВЗД, отсчитываемого от момента начала ПОЗ. Тов не должна понижаться в течение этого времени.

2. Ответственность за правильность применения табличных данных несёт пользователь, т.е. лицо (лица), принимающее решение о ПОЗ самолёта.

6. Рекомендации по альтернативным методам очистки поверхностей самолетов в условиях очень слабого, слабого и умеренного снега при температурах наружного воздуха минус 18°C и ниже.

В связи с публикацией новых рекомендательных материалов Авиационной администрации США (FAA, HOLDOVER TIME GUIDELINES, WINTER 2016 – 2017), содержащих значительно сокращённые ВЗД ПОЖ типов II и IV в условиях снега (очень слабый, слабый и умеренный) при значениях $T_{ов}$ минус 18°C и ниже по сравнению с аналогичными ВЗД предыдущих лет, ПОО с применением ПОЖ могут не обеспечить безопасность и регулярность полётов самолётов в конкретном аэропорту.

В таких случаях следует рассмотреть приемлемость других способов обеспечения концепции чистого самолёта. При этом следует иметь в виду обязательность соблюдения следующих ограничений:

(а) «запрещается начинать полёт, если присутствует иней, мокрый снег или лёд на поверхностях крыльев, фюзеляжа, органов управления, оперения, воздушных винтов, лобового стекла, силовой установки или на приёмниках воздушного давления барометрических приборов самолёта, если иное не предусмотрено РЛЭ» (п. 2.14 ФАП-128 «Подготовка и выполнение полёта в ГА РФ»);

(б) «процедура ... удаления СЛО ... может выполняться механическими или пневматическими методами или с помощью подогретых жидкостей. Механические методы могут оказаться предпочтительными в чрезвычайно холодных условиях или когда установлено, что сила сцепления замерзших отложений с поверхностью самолета слаба» (Doc 9640 – AN/940, ИКАО, издание второе, 2000 г., пункт «De-icing» словаря терминов и определений).

В условиях снега при низких температурах ограничение (а) выполняется при отсутствии примёрзших СЛО на поверхностях, а ограничение (б) трактует возможность применения струй холодного сжатого воздуха, когда точно установлено, что нет инея или иных примёрзших СЛО на поверхностях самолёта, в том числе на нижних несущих и управляющих поверхностях. Достоверное установление отсутствия примёрзших СЛО, в том числе под снегом, является важнейшей задачей и должно быть выполнено специалистами из числа авиационного персонала в процессе сдува снега холодным сжатым воздухом с применением специального или другого пригодного оборудования. Характеристики современных «деайсеров» позволяют обеспечить сдув снега струёй воздуха с различными параметрами: скоростью воздуха на определённом удалении от сопла и температурой. Для дальнейшего необходимо выполнить и предусмотреть следующее:

- спрогнозировать (рассчитать) время руления и ожидания старта после сдува снега с поверхностей и примерное количество снега, которое должно накопиться на поверхностях самолёта за время руления и ожидания старта;

- спрогнозировать сход накопленного снега с поверхностей самолёта при разбеге за счёт скоростного напора воздуха до достижения скорости V_r .

Второй прогноз следует считать оправданным, если при выполнении сдува выполнить проверку того, что при применении струи со скоростью воздуха у поверхности не более 53 м/с (около 100 узлов) прогнозное количество снега, которое должно накопиться за время до старта, без задержек сходит с самолётных поверхностей. При сдуве снега механизация и управляющие элементы крыла и хвостового оперения должны быть в убранном или нейтральном положении. Температура воздуха в струе не должна значительно отличаться от Т_{ов} (не более чем на десять градусов) во избежание изменения плотности снега. Сдув следует начинать от передней кромки поверхностей и фюзеляжа.

В приложении А информационного отчёта SAE AIR6284 «Применение воздушных или воздушно-жидкостных потоков для удаления СЛО» приведены характеристики воздушных струй, генерируемых конкретными типами специальных машин.

Контроль и очистку таких зон, как шасси и отсеки колёс, дверные механизмы, датчики, элементы входных устройств двигателей следует выполнять как и рекомендовано в AS6285 – с применением сжатого воздуха. Если в данных операциях необходим горячий воздух (например, при обнаружении примёрзших СЛО во входном аппарате двигателя), то следует проконтролировать отсутствие появления новых замёрзших отложений на рядом расположенных поверхностях в результате применения горячего воздуха. При реализации контроля должно быть достоверно установлено, что все критические поверхности свободны от примёрзших СЛО и не было каких-либо препятствий (плохое освещение, недостатки оборудования и т.п.) для качественного проведения контроля. Если проведение контроля не может быть успешно реализовано по какой-то причине, или будут обнаружены недостатки в виде примёрзших СЛО, вылет не может быть разрешён.

Альтернативные методы очистки поверхностей самолетов в условиях очень слабого, слабого и умеренного снега следует применять только после внесения в Руководство эксплуатанта конкретных рекомендаций с учётом парка ВС с соответствующими ограничениями в эксплуатационной документации конкретных самолётов по обдуву сжатым воздухом, наличия специального оборудования и квалификации персонала, а также частоте вылета ВС.

6А. Рекомендации для подготовки взлёта в условиях сильного снега.

1. Для ПОО применять неразбавленную ПОЖ тип IV.
2. Все критические поверхности самолёта должны быть тщательно очищены от снежно-ледяных отложений (СЛО) перед применением ПОЖ тип IV для защиты самолёта от появления новых СЛО.
3. Непосредственно после нанесения неразбавленной ПОЖ для защиты, следует в течение 5 минут до взлёта выполнить визуальный контроль чистоты критических поверхностей.

4. При проведении контроля должно быть достоверно установлено, что все критические поверхности чисты и не было препятствий (в виде плохого освещения, неудобных позиций для осмотра, снегопада, или других факторов) для качественного проведения контроля.

5. Если проведение контроля не может быть успешно реализовано по какой-то причине, или будут обнаружены недостатки противообледенительной защиты в виде наличия СЛО, вылет не может быть разрешён. Для последующей подготовки к вылету вновь необходимы противообледенительные процедуры, соответствующие текущим условиям.

Предупреждение. Как правило, работа противообледенительных систем в составе самолёта, в соответствии с правилами сертификации, должна успешно реализовываться в условиях снега средней интенсивности. При сильном снегопаде на земле может нарушиться правильное функционирование таких систем.

7. Рекомендации по приблизительному времени защитного действия
ПОЖ II и IV типов в условиях образования инея.

Таблица 7.1.

Приблизительное ВЗД ПОЖ типов II и IV и их растворов в условиях нарастания инея и ледяного налета в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Температура окружающего воздуха ($T_{ов}$ °C ^{*)} **)	Концентрация ПОЖ в растворе (% ПОЖ : % воды по объему)	Приблизительное время защитного действия (часы : минуты)	
		Активное образование инея	
		Тип II	Тип IV
-1 и выше	100/0	8:00	12:00
	75/25	5:00	5:00
	50/50	3:00	3:00
Ниже -1 по -3	100/0	8:00	12:00
	75/25	5:00	5:00
	50/50	1:30	3:00
Ниже -3 по -10	100/0	8:00	10:00
	75/25	5:00	5:00
Ниже -10 по -14	100/0	6:00	6:00
	75/25	1:00	1:00
Ниже -14 по -21	100/0	6:00	6:00
Ниже -21 по -25	100/0	2:00	4:00

*) обязательно соблюдение условие $T_{ов} \leq T_{пп}$.

**) при значительных изменениях $T_{ов}$, необходимо применять значения ВЗД для более «жестких» условий.

Ответственность за правильность применения табличных данных несёт

пользователь, т.е. лицо (лица), принимающие решение о противообледенительной защите самолёта.

Предупреждение

При выполнении ПОО необходимо обеспечить, чтобы после завершения ПОО поверхности самолета были покрыты сплошной плёнкой (слоем) жидкости. Наличие разрывов в пленке жидкости свидетельствует о том, что жидкость в данных условиях выполнения ПОО (ветер, сочетание других внешних факторов) защитным действием не обладает.

8. Рекомендации по применению ПОЖ II и IV типов в зависимости от погодных условий.

Таблица 8.1.

Рекомендации по применению ПОЖ типов II и IV и их водных растворов в зависимости от Т_{ов}.

Т _{ов} , °С	Применяемые жидкости		
	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)*)
1	2	3	4
0 и выше	Нагретые до температуры не менее 60°С **) раствор ПОЖ типа II или типа IV 50 : 50, или, с учётом требуемого времени защитного действия, раствор 75 : 25, или неразбавленная ПОЖ типа II или типа IV. ***)	Вода или раствор ПОЖ типа I, II или типа IV, нагретые до температуры не менее 60 °С. **) Рекомендуется применение ПОЖ типа I.	Раствор ПОЖ типа II или типа IV 50 : 50, или, с учётом требуемого времени защитного действия, раствор 75 : 25, или неразбавленная ПОЖ типа II или типа IV.
Выше 0 по - 3	Нагретый до температуры не менее 60°С раствор **) ПОЖ типа II или типа IV 50 : 50, или, с учётом требуемого времени защитного действия, раствор 75 : 25, или неразбавленная ПОЖ типа II или IV. ***)	Раствор ПОЖ типа I, II или типа IV, нагретые до температуры не менее 60 °С **) с $T_3 \leq T_{ов}$.	Раствор ПОЖ типа II или типа IV 50 : 50, или, с учётом требуемого времени защитного действия, раствор 75 : 25, или неразбавленная ПОЖ типа II или типа IV.
Ниже -3 по - 14	Нагретый до температуры не менее 60°С раствор **) ПОЖ типа II или типа IV 75 : 25, или, с учётом требуемого времени защитного действия, неразбавленная ПОЖ типа II или типа IV. ***)	Раствор ПОЖ типа I, II или типа IV, нагретые до температуры не менее 60 °С **) с $T_3 \leq T_{ов}$.	Раствор ПОЖ типа II или типа IV 75 : 25, или, с учётом требуемого времени защитного действия, неразбавленная ПОЖ типа II или типа IV.
Ниже - 14 по Т_{пп}	Нагретая до температуры не менее 60°С **) неразбавленная ПОЖ типа II или типа IV. ***)	Раствор ПОЖ типа I, II или типа IV, нагретый до температуры не менее 60°С **) с $T_3 \geq T_{ов}$.	Неразбавленная ПОЖ типа II или типа IV.

*) – второй этап необходимо начать не позднее, чем через 3 мин. после начала первого этапа во избежание замерзания жидкости, применённой на первом

этапе. При отрицательных $T_{ов}$ и сильном обледенении рекомендуется применять более концентрированный раствор ПОЖ на первом этапе (с более низкой температурой замерзания $T_з$), или выполнять двухэтапную ПОО по участкам поверхностей самолёта.

**) – максимальная температура нагрева жидкости ограничивается разработчиком самолёта.

***) – для защиты от обледенения чистого ВС может применяться ненагретая жидкость.

Пояснения и предупреждения

1. В случаях обнаружения эффекта переохлаждённого крыла в условиях высокой влажности или дождя, когда на нижней поверхности крыла в районе топливных баков наблюдается иней или лёд, для защиты от обледенения следует применять раствор 75 : 25 или неразбавленную ПОЖ типа II или IV.

2. Недостаточное количество жидкости (раствор, неразбавленная ПОЖ) для защиты от образования СЛО, особенно на втором этапе двухэтапной процедуры, может существенно снизить ориентировочное время защитного действия. Это особенно важно учесть, если на первом этапе (удаление СЛО) применяются жидкости (растворы) тип I. Температура ненагретой жидкости для второго этапа или способ её нанесения должны исключить возможность замерзания жидкости, использованной на первом этапе с учётом располагаемого времени её защитного действия.

3. При проведении ПОО самолётов с выпущенной механизацией крыла время защитного действия ПОЖ типов II и IV по данным, представленным в «Holdover Time Guidelines, Winter 2016-2017», может быть меньше значений, представленных в таблицах 5.1 и 6.1, на 10 %.

9. Приблизительный минимальный расход ПОЖ.

Количество ПОЖ (или её водного раствора), используемой для удаления снежно-ледяных отложений (СЛО), должно быть достаточным для полной фактической очистки всей поверхности самолёта. Минимальный расход жидкости составляет один литр на один квадратный метр поверхности ВС.

Расход жидкости зависит от:

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

Нанесение защитного слоя жидкости при двухэтапной обработке следует производить таким образом, чтобы полностью покрыть (вытеснить) слой жидкости, использованной на первом этапе, и создать новый сплошной защитный слой. Недостаточное количество жидкости на втором этапе

двухэтапной обработки может существенно уменьшить период времени защитного действия.

Согласно публикациям Ассоциации Европейских авиалиний рекомендуемый минимальный расход жидкости для предотвращения обледенения (второй этап двухэтапной ПОО) составляет $1.0 \div 1.6$ л на один квадратный метр обрабатываемых поверхностей.

Поверхности самолёта 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.

10. Рекомендации по контролю качества ПОЖ при приеме от поставщиков, хранении и в эксплуатации.

Входной контроль качества при приеме ПОЖ всех типов на предприятие ГА осуществляется при поступлении каждой партии до заполнения каждой отдельной ёмкости хранения в лабораториях, одобренных на данный вид измерений. При входном контроле качества проверяется следующий перечень показателей качества при 20°C: «Внешний вид», «Показатель преломления», «рН» для ПОЖ I–типа, и дополнительно к ним «Динамическая вязкость» для ПОЖ II и IV типов. Значения динамической вязкости контролируются для неразбавленной ПОЖ при температуре 20°C с применением шпинделя LV1 или LV2 при скорости 0,3 об/мин на вискозиметре Брукфильда. Измеренные параметры должны соответствовать значениям, приведенным в инструкциях по применению ПОЖ.

Приёмный контроль качества проводится после завершения заполнения каждой отдельной ёмкости хранения по тем же показателям для проб из каждой ёмкости с оформлением паспорта качества ПОЖ.

Лабораторный (складской) контроль качества проводится один раз в шесть месяцев и в начале сезона из проб, отобранных из ёмкостей хранения и после форсунок спецмашин.

При неудовлетворительных результатах контроля качества, а также в случае истечения гарантийного срока хранения ПОЖ, жидкость должна быть исследована в ФГУП ГосНИИ ГА или у её изготовителя для принятия решения о возможности или об условиях дальнейшего применения ПОЖ.

При применении спецмашин (деайсеров) контроль системы смешивания каждого деайсера реализуется путём ежедневного измерения показателя преломления пробы, отобранной после форсунки. Отбор проб допустимо производить перед или в процессе первой ПОО за день.

Дополнительные анализы качества жидкостей на выходе из форсунок спецмашин проводятся после профилактических и иных работ на их жидкостных трактах, а также по заявкам эксплуатантов ВС.

Данные о взятии проб и результаты анализов должны регистрироваться в установленном порядке и храниться для инспекционного контроля.

В таблице 10.1 представлены значения минимально допустимых динамических вязкостей ПОЖ II и IV типов с применением вискозиметра Брукфильда.

Таблица 10.1.

Минимально допустимые вязкости (мПа*с) неразбавленных неньютоновских ПОЖ при 20°C, обеспечивающие время защитного действия в соответствии с общими таблицами ВЗД (Generic HOT).

Изготовитель	Наименование ПОЖ	Минимально допустимая вязкость	Продолжительность измерения
Тип II			
ОАО «Техноформ»	Safewing MP II FLIGHT ¹⁾	3340	10 мин.
Тип IV			
ЗАО «ОКТАФЛЮИД»	Maxflight 04 ¹⁾	5540	10 мин.
ОАО «Техноформ»	Safewing MP IV LAUNCH ¹⁾	7550	10 мин.

¹⁾ – измерения выполнять шпинделем LV1 при скорости 0,3 об./мин. в стандартном стакане емкостью 600 мл с объемом жидкости 570-600 мл.