

Часть 6

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

6.1. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.

Активное образование инея	Условия погоды, при которых образуется иней. Активное образование инея происходит в условиях, когда температура поверхности составляет 0°C или ниже и равна температуре точки росы или ниже,
Видимая влага	Туман, дождь, снег, дождь со снегом, высокая влажность (конденсация на поверхностях), ледяные кристаллы могут способствовать образованию пленки видимой влаги на поверхности самолетов, покрытии рулежных дорожек и взлетно-посадочных полос в условиях, когда они подвергаются воздействию этих явлений и на их поверхность оседает влага.
Время защитного действия	Время защитного действия представляет собой расчетное время, в течение которого противообледенительная жидкость будет предотвращать образование льда и ледяного налета, а также накопление снега на защищенных (обработанных) поверхностях самолета.
Высокая влажность	Атмосферные условия, когда относительная влажность близка к насыщению.
Дождь	Осадки частиц воды либо в виде капель диаметром более 0,5мм, либо в виде более мелких капель, которые широко отделены друг от друга в отличии от мороси,
Замерзающий дождь и замерзающая морось	Дождь или морось в форме переохлажденных водяных капель, которые замерзают при соприкосновении с любой поверхностью.
Замерзающий туман	Туман, состоящий из переохлажденных капель, замерзающих при соприкосновении с открытыми объектами, покрывая их изморозью/прозрачным льдом.
Изморозь, зернистая	Отложение льда, образуемое в результате замерзания переохлажденного тумана или облачных капель на объектах при температурах ниже или немного выше температуры замерзания. Состоит из зерен, разделенных воздухом и иногда образующих кристаллообразные ветви.
Интенсивность осадков	Показатель количества осадков, выпавших за единичный интервал времени. Интенсивность осадков классифицируется как слабая, средняя или сильная. Интенсивность определяется с учетом вида конкретных осадков на основе либо нормы выпадения дождя и ледяного дождя, либо видимости в случае снега и мороси. Критерии норм выпадения основываются на времени и не дают точного представления об интенсивности в конкретный срок наблюдения.

Ледяной налет	Отложение льда кристаллического вида обычно в (иней ,форме кристаллическая изморозь) чешуек, иголок или вееров. Иней образуется путем сублимации, т.е. когда водяной пар отлагается на поверхности, температура которой равна или ниже точки замерзания.
Морось	Довольно равномерные осадки, состоящие исключительно из мелких капель воды (диаметром менее 0,5 мм), расположенных близко друг к другу. Морось кажется плывущей вместе с воздушными течениями, хотя в отличие от капель тумана она выпадает на землю.
Переохлаждённое крыло	крыло ВС, поверхность которого имеет температуру ниже температуры замерзания воды из-за наличия в его баках холодного топлива.
Предотвращение обледенения	Предотвращение обледенения представляет собой предупредительную процедуру, с помощью которой чистые поверхности самолета защищаются на ограниченный период времени от образования льда, инея и накопления снега и слякоти.
Одноэтапная процедура противообледенительной защиты	Процедура, объединяющая оба процесса удаления и предупреждения обледенения, которая может быть выполнена в один или два этапа. Эта процедура осуществляется с использованием нагретой противообледенительной жидкости. Жидкость используется для удаления обледенения самолета и остается на его поверхности в качестве противообледенительного средства.
Двухэтапная процедура противообледенительной защиты	Эта процедура подразделяется на два отдельных этапа. После первого этапа удаления обледенения осуществляется второй этап предупреждения обледенения с повторным применением жидкости. После удаления обледенения применяется противообледенительная жидкость для защиты критических поверхностей самолета, в результате чего .обеспечивается. максимальная противообледенительная защита.

Сила сдвига	Сила, действующая на противообледенительную жидкость сбоку. При воздействии этой силы на жидкость типа II и IV ее вязкость будет уменьшаться; если воздействие силы сдвига прекращается, вязкость противообледенительной жидкости должна восстановиться. Например, сила сдвига будет воздействовать всякий раз, когда жидкость перекачивается, проходит через отверстие форсунки или когда на жидкость воздействует воздушный поток. Если сила сдвига будет чрезмерной, то толщина слоя жидкости будет постоянно уменьшаться и ее вязкость может перестать соответствовать значениям, установленным изготовителем и проверенным при сертификации. Жидкость, характеристики которой ухудшились, таким образом, не следует больше использовать при эксплуатации ВС.
Слякоть	Насыщенный водой снег, который при резком нажатии ногой разбрызгивается.
Снег	Осадки в форме ледяных кристаллов, часто узорчатые в форме шестиконечных звездочек. Кристаллы могут быть отдельными или образовывать снежные хлопья.
Сухой снег	Образуется, когда температура окружающего воздуха ниже точки замерзания.
Мокрый снег	Образуется, когда температура окружающего воздуха близка к точке замерзания или выше ее.
Тёплое крыло	Крыло ВС, поверхность которого имеет положительную температуру из-за воздействия теплого воздуха от работающего рядом оборудования.
Топливное обледенение	(Эффект переохлаждения) Крылья воздушного судна могут быть вследствие наличия в баках очень холодного топлива, когда воздушное судно только что осуществило посадку после выполнения полета на большой высоте или в результате дозаправки очень холодным топливом. При выпадении осадков на холодной поверхности самолета, когда он находится на земле, может образоваться прозрачный лед. Лед или ледяной налет может образоваться при наличии видимой влаги или высокой влажности даже при температурах окружающего воздуха от -2°С до +15°С, если конструкция самолета имеет температуру 0°С или ниже. Прозрачный лед очень трудно обнаружить визуально и он может проявить себя во время или после взлета. Переохлаждению содействуют следующие

	факторы: температура и количество топлива в баках, тип и расположение топливных баков, продолжительность полета на большой высоте, температура дозавраченного топлива и время, прошедшее после дозаправки.
Туман и приземный туман	Видимое скопление мельчайших водяных частиц (капель) в воздухе, снижающее горизонтальную видимость у поверхности земли до 1 км и менее.
Удаление обледенения	Процесс удаления с поверхностей самолета льда, снега слякоти или ледяного налета. Эта процедура может выполняться с помощью подогретых жидкостей. При использовании подогретых жидкостей и при необходимости оптимального использования их тепла жидкости должны наноситься с расстояния от поверхностей самолета, установленного согласно утвержденной эксплуатантом процедуре и рекомендациям изготовителя жидкостей.
ПОЖ	Противообледенительная жидкость.
ПОО	Противообледенительная обработка.
СЛО	Снежно-ледяные отложения.

6.2. ВВЕДЕНИЕ.

Противообледенительная защита ВС разработана в соответствии с требованиями ФАП «Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации РФ», на основе рекомендаций документа ИКАО (Doc. 9640 AN/940), и на основании действующего положения по применению противообледенительных жидкостей отечественных разработок для устранения наземного обледенения на ВС.

В этой части определяются методы удаления и предупреждения обледенения воздушных судов, порядок взаимодействия и взаимной ответственности технического и летного состава, служб аэропорта при удалении обледенения с воздушных судов с четким разграничением ответственности сторон.

Противообледенительная защита ВС описана как для сертифицированного персонала, так и для персонала, допущенного к выполнению работ по наземному обслуживанию ВС.

Сертифицирующий или авторизованный специалист обязан запретить вылет ВС, не прошедшего противообледенительную обработку в условиях обледенения ВС, не зависимо от мнения членов экипажа или аэропортовых служб.

6.3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Испытания показывают, что отложения льда, ледяного налета или снега на передней кромке и верхней поверхности крыла толщиной и шероховатостью, напоминающими среднюю или грубую наждачную бумагу, могут уменьшить подъемную силу крыла на 30% и увеличить лобовое сопротивление на 40%. Эти

изменения в подъемной силе и сопротивлении значительно повышают скорость сваливания, ухудшают управляемость и отражаются на летно-технических характеристиках самолета. Более толстые или шероховатые отложения в виде ледяного налета, снега или льда могут оказать еще большее влияние на подъемную силу, лобовое сопротивление, скорость сваливания, устойчивость и управляемость, однако основную роль играет шероховатость на критических частях аэродинамической поверхности. Лед на критических поверхностях и планере может также отделиться во время взлета и быть затянутым в двигатели с возможным повреждением лопаток вентилятора и компрессора. Лед, образовавшийся на приемниках полного и статического давлений или датчиках угла атаки, может обусловить искажение вводимой в системы пилотажных приборов информации об абсолютной высоте, воздушной скорости, угле атаки и мощности двигателя. Поэтому крайне необходимо, чтобы взлет не выполнялся до тех пор, пока не будет установлено, что все критические поверхности и датчики приборов свободны от налипшего снега, ледяного налета или других ледяных образований. Это требование известно как «концепция чистого воздушного судна».

Лед, ледяной налет и снег, образовавшиеся на этих поверхностях на земле, совершенно иначе влияют на летно-технические характеристики самолета, чем лед, образовавшийся в полете. Определенные погодные условия на земле, которые способствуют образованию льда, могут стать причиной отложения ледяного налета, снега или льда на поверхностях самолета, которые оборудованы системами противообледенительной защиты, функционирующими только в полете.

Общепринятая практика, которая разрабатывалась авиационной отраслью на протяжении многих лет на основе эксплуатационного опыта, заключается в противообледенительной защите самолета до взлета. Разработаны также различные методы противообледенительной защиты самолетов на земле. Наиболее общепринятым методом является использование противообледенительных жидкостей для удаления и предупреждения обледенения на земле и создания защитной противообледенительной пленки, что позволяет замедлить процесс образования ледяного налета, снега или льда на поверхности воздушного судна.

Единственным известным методом обеспечения полной гарантии того, что самолет чист перед взлетом, является тщательный визуальный осмотр всех критических поверхностей и зон самолета. В условиях выпадения осадков или тумана, или когда влага может разбрызгиваться, приноситься порывами ветра или сублимироваться на критических поверхностях при температуре ниже точки замерзания многие факторы влияют на то, появится ли и в каком количестве лед, ледяной налет или снег, обуславливающие шероховатость поверхности. Однако даже в погодных условиях, когда температура выше точки замерзания, у самолета, который только что приземлился после снижения с большой высоты или дозаправился очень холодным топливом, крылья могут иметь температуру ниже 0°С вследствие того, что топливо в крыльевых баках имеет отрицательную температуру. Этот эффект переохлаждения (топливное обледенение) может вызвать образование льда на поверхностях крыльев. Ниже перечислено большинство факторов, которые способствуют накоплению замерзающих осадков и топливному обледенению:

- а. температура окружающего воздуха;

- б. относительная влажность;
- в. тип и интенсивность осадков;
- г. тип и плотность тумана;
- д. тепловое излучение;
- е. скорость и направление ветра;
- ж. температура поверхности самолета (включая температуру топлива в крыльевых баках);
- з. наличие жидкости для удаления обледенения;
- и. тип и температура противообледенительной жидкости;
- к. водный раствор жидкости для устранения /предотвращения/ обледенения (концентрация);
- л. порядок применения противообледенительной жидкости;
- м. период времени, который прошел после противообледенительной обработки;
- н. нахождение в непосредственной близости от реактивной струи другого самолета, оборудования и конструкций;
- о. эксплуатация на аэродромах, покрытых снегом, якотью или влагой;
- п. угол наклона, обводы и шероховатость поверхности самолета;
- р. условия парковки самолета (вне ангара, частично или полностью в ангаре).

Летный и инженерно-технический персонал должен хорошо понимать какое неблагоприятное влияние на летно-технические и пилотажные характеристики самолета могут оказать лед, ледяной налет или снег на критических поверхностях планера самолета; знать различные процедуры противообледенительной защиты самолета на земле; возможности и недостатки этих процедур; отклонения, которые могут сказаться на эффективности этих процедур; критические зоны конкретного самолета.

Лёд, снег, слякоть и иней должны удаляться с поверхности самолёта до отправления самолёта или перед процедурой защиты от обледенения. Для удаления обледенения должны использоваться ниже описанные методы.

Для получения максимального эффекта жидкость следует наносить как можно ближе к поверхности обшивки, чтобы свести к минимуму потери тепла. Рекомендуемая температура жидкости у распылительного сопла ~85°C (185°F).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Температура жидкости у распылительного сопла форсунки не должна превышать 90°C (194°F) и не должна быть ниже 60°C.

Тепло жидкости эффективно растапливает любой иней так же хорошо, как и легкие отложения снега и льда. Более тяжелые формы обледенения требуют тепла для разрыва связи между примерзшими отложениями и поверхностями самолета. Сила напора струи жидкости используется для смыва остатков. Противообледенительная жидкость предотвратит замерзание на период времени, определяемый состоянием обшивки самолета, Тн.в. и используемой жидкостью (концентрации смеси).

Удаление инея и тонкого льда.

Для удаления инея и тонкого льда необходимо установить форсунку в режим, обеспечивающий широкий конус распыления. Если горячая жидкость наносится с близкого расстояния от поверхности обшивки самолета, то потребуется минимальное количество жидкости для расплавления обледенения. Вылет самолета с инеем на поверхностях крыла **запрещается**.

ПРИМЕЧАНИЕ: Тонкий слой инея на верхней части фюзеляжа допустим при условии, что маркировочная краска и буквы надписей остаются видимы.

ПРИМЕЧАНИЕ: Тонкий слой инея толщиной не более 3 мм допустим на нижних поверхностях крыла в зоне крыльевых баков.

Удаление снега и слякоти.

Следует использовать установку распылительного сопла форсунки, достаточную для смыва осадков. Выбор метода будет зависеть от наличия оборудования, толщины и типа снега. Например: легкий и сухой или влажный и тяжелый снег. Вообще, чем тяжелее отложения, тем мощнее требуется струя жидкости, чтобы удалять их быстро и полностью с поверхности самолета. Для легких отложений влажного или сухого снега можно применить тот же метод, что и для инея. Влажный снег удалять труднее, чем сухой снег, поэтому следует применять более эффективную струю жидкости. При определенных условиях можно использовать тепло в комбинации с гидравлической силой струи жидкости для расплавления и последующего смыва замерзших отложений.

Слой снега может скрывать под собой прозрачный лед. Поэтому удаление снега не является гарантией полного удаления отложений с поверхности, т.к. слой прозрачного льда очень трудно увидеть.

ПРИМЕЧАНИЕ: Тяжелые скопления снега всегда трудно удалять с поверхностей ВС и требуется расходовать значительные количества жидкости. Серьезное внимание следует обращать на возможности предварительного ручного удаления отложений снега длинными мягкими щетками и скребками перед ПОО ВС с помощью жидкостей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед обработкой крыла необходимо определить, есть ли лед под снегом.

Во время удаления снега с поверхности самолета не повредите антенны, датчики, ППД (ПВД), статические разрядники и т.п.

Удаление льда.

Чтобы растопить лед необходимо использовать подогретую жидкость. Метод использует высокую теплопроводность металлической обшивки. Струя горячей жидкости направляется в одну точку с близкого расстояния до тех пор, пока не появится оголенный металл. Тепло передается во все стороны, поднимая температуру выше точки замерзания, тем самым расплавляя намерзшую массу снежно-ледяных отложений. Повторяя этот процесс многократно, расплавляют большие участки примерзшего снега и гладкого льда. Отложения могут затем смываться слабой или сильной струей, в зависимости от массы отложений. Необходимо предусматривать после удаления льда этап обработки неразбавленной жидкостью типа II (IV) для предохранения от последующего обледенения.

Контроль отсеков на отсутствие наличия скопления ПОЖ от предыдущих обработок ВС.

Сертифицирующий или авторизованный специалист должен произвести оценку состояния ВС на предмет отсутствия наличия скопления ПОЖ от предыдущих обработок ВС в его отсеках.

При проведении работ для удаления скоплений ПОЖ должны вскрываться легкодоступные панели и лючки, а при необходимости и демонтироваться компоненты ВС с последующим их монтажом.

При обнаружении скоплений ПОЖ в районах наличия соединений электропроводки, ПОЖ должна быть удалена, а разъемы должны быть просушены и проведена функциональная проверка работоспособности управляемого органа\блока.

При проведении контроля особое внимание уделять на отсутствие высохших отложений ПОЖ в виде «губки».

Стратегия применения противообледенительной жидкости.

Для эффективного удаления снега и льда должна применяться следующая технология: удаление снега, слякоти и льда всегда должно производиться направлением струи по полету, чтобы предотвратить попадание снега и льда во внутренние полости систем управления и в полости шарнирных узлов рулей, элеронов и т.п. В начале и особенно тщательно обрабатываются области предкрылков в силу их аэродинамической значимости. Убедитесь, что все органы управления и механизмы свободны от снежно-ледяных отложений.

Последовательность обработки.

Поверхность ВС, подлежащие обработке, следует обливаться струей от высшей точки к низшей, чтобы уменьшить расход ПОЖ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Удаление снежно-ледяных отложений с высоко расположенных поверхностей должно быть закончено до начала обработки нижних поверхностей, чтобы не допустить разбавление противообледенительной жидкости снегом и слякотью. Например, киль должен обрабатываться перед стабилизатором (кроме самолетов с верхним расположением стабилизатора). Фюзеляж должен обрабатываться перед обработкой крыла. У фюзеляжа обливается сначала его верх, а затем боковые стороны.

Вертикальные поверхности

Обработка ведется сверху вниз.

Крыло, хвостовое оперение

Направляйте струю от высшей точки к низшей. Крыло с положительным поперечным «V» начинают обрабатывать от конца и двигаться к фюзеляжу. При отрицательных поперечных «V» - от фюзеляжа к концу крыла.

ПРИМЕЧАНИЕ: Понятие «чистое крыло» также применяется к стабилизатору и рулю высоты. Наличие отложений на нижней поверхности стабилизатора не допускается. Струя противообледенительной жидкости или воды не должна направляться против задних кромок крыльев и управляющих поверхностей (рулей, элеронов и т.д.). При наличии ветра более 5 м/с направленного против

задних кромок крыльев и управляющих поверхностей (рулей, элеронов и т.д.) струя противообледенительной жидкости или воды должна направляться перпендикулярно обрабатываемой поверхности или ВС должно быть развернуто так чтобы обработка производилась с направлением ветра от входных кромок крыльев и управляющих поверхностей.

После обработки ВС в условиях ветра направленного против задних кромок крыльев и управляющих поверхностей (рулей, элеронов и т.д.) необходимо проверить щелевые зазоры и отсеки крыльев и управляющих поверхностей (рулей, элеронов и т.д.) на предмет отсутствия скопления ПОЖ от настоящей и предыдущих обработок со вскрытием легкооткрываемых панелей и лючков. В случае обнаружения скоплений ПОЖ их необходимо удалить ветошью соблюдая меры предосторожности при работе с ПОЖ.

Двигатели и ВСУ

Отложения снега на кромках воздухозаборников необходимо удалить механическим способом или горячим воздухом. Любые примерзшие отложения с поверхности воздухозаборника или с лопаток могут удаляться горячим воздухом или другими средствами, оговоренными в РТЭ самолета или двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не направляйте струю противообледенительной жидкости в воздухозаборники двигателя и ВСУ и выхлопные сопла. Случайно попавшую жидкость необходимо удалить до запуска двигателей.

Шасси и отсеки

Очистку шасси и концевых выключателей производить только теплым воздухом от наземных подогревателей. Чтобы предотвратить повторное обледенение, можно нанести легкий слой противообледенительной жидкости тип II (IV) щеткой или кистью.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не наносите ПОЖ на штоки амортизаторов шасси. ПОО видимых зеркал штоков амортизаторов шасси выполняется гидравлическим маслом (см. АММ конкретного типа ВС). На детали из титанового сплава ПОЖ наносить запрещается.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Избегайте забрызгивания противообледенительной жидкостью колес и тормозов во время обработки нижней поверхности крыла или фюзеляжа.

6.4. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НАЗЕМНОГО ОБЛЕДЕНЕНИЯ (ЗАЩИТНАЯ ПОО).

Применение противообледенительных жидкостей на ограниченный период времени предотвращает образование льда, инея, снега и слякоти на поверхностях ВС.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Перед нанесением противообледенительной жидкости (второй этап) весь лед и намерзшая вода, смешанные с противообледенительной жидкостью, могут снова в короткий срок или при полете на большой высоте и, как следствие, затруднить работу органов управления.

Специфические требования **АММ** конкретного типа самолета, подлежащего обработке, должны быть изучены до начала ПОО ВС.

6.4.1. Общие указания.

Для эффективности противообледенительной обработки пленочный слой жидкости типа I или типа II (IV) должен наноситься на соответствующие поверхности самолета, с которых были удалены снежно-ледяные отложения. Для максимальной противообледенительной защиты должна использоваться неразбавленная, не подогретая жидкость типа II(IV), если это возможно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Жидкость типа I имеет ограниченную эффективность при использовании для защиты от наземного обледенения. Вторая ступень при двухступенчатой системе обработки должна выполняться до того, как начнется замерзать жидкость, примененная на первой ступени ПО ВС. Если замерзание все же произошло, то первая ступень (этап) должна быть повторена.

6.4.2. Методика применения противообледенительной жидкости.

Высокое давление жидкости (напор струи), нормально сочетающееся с удалением обледенения, не требуются для операции предохранения от обледенения. Процесс должен быть непрерывным и как можно короче. Обработка должна выполняться как можно ближе ко времени взлета ВС, чтобы максимально гарантировать безопасность взлета. ПОЖ должна равномерно распределяться по всем поверхностям ВС, на которые она наносится. Для контроля равномерности все поверхности самолета должны визуально проверяться во время нанесения жидкости.

ПРИМЕЧАНИЕ: Количество нанесенной жидкости считается правильным тогда, когда она только начинает капать с передних и задних кромок. Обработке подлежат следующие поверхности:

- верхняя поверхность фюзеляжа (в зависимости от температуры наружного воздуха, количества и типа осадков, состояний);
- верхняя поверхность крыла, нижняя;
- верхняя и нижняя поверхность руля высоты;
- киль и руль направления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Удаление обледенения с высокорасположенных поверхностей должно быть завершено перед началом предохранительной обработки нижних поверхностей, чтобы предотвратить разбавление ПОЖ жидкостью с более низкой концентрацией, использованной для удаления отложений. Например, киль должен быть обработан перед стабилизатором (за исключением самолетов с верхним расположением стабилизатора на киле), фюзеляж должен быть обработан перед обработкой крыла. На самолетах с верхним расположением хвостового оперения ПОО следует начинать со стабилизатора.

Для получения эффективных результатов обработки крыльев, их обработку необходимо начинать с самой высокой части секции крыла и далее. На вертикальных поверхностях обработку следует начинать сверху, постепенно спускаясь вниз.

6.4.3. Местное удаление инея в зонах крыльевых баков. Общие указания.

Если нет осадков во время стоянки самолета иногда, обработка по удалению или предохранению обледенения необходима из-за образования инея

или льда на крыльях в переохлажденных зонах топливных баков (топливный лед). Необходима одинаковая и симметричная обработка таких зон на обоих крыльях. Противообледенительная обработка должна выполняться стандартным оборудованием с распылительной форсункой.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Оба крыла должны быть обработаны одинаково и симметрично, т.е. одни и те же зоны, одинаковой жидкостью с одинаковой концентрацией. Если это требование не выполняется, то могут возникнуть проблемы с аэродинамикой ВС в полете.

Ограничения по местному предотвращению появления инея.

Процедура по локальному удалению инея не обеспечивает времени защитного действия ПОЖ по предотвращению обледенения, т.к. крыло было обработано не полностью. После завершения обработки КВС должен быть информирован следующим образом (примеры): «Только зона внутренних крыльевых баков обработана для удаления обледенения жидкостью ISO тип II (IV)». «Только зона внешних крыльевых баков обработана для удаления обледенения жидкостью ISO тип II (IV)».

Концентрация жидкости и время начала обработки не должны сообщаться, поскольку время защитного действия ПОЖ в этих случаях не определяется.

6.4.4. Местное предотвращение образования инея в зонах крыльевых баков.

Общие указания.

На некоторых самолетах отложения в зонах крыльевых баков требуют частого удаления даже тогда, когда нет выпадения никаких осадков. Большие массы переохлажденного топлива и металла (детали шасси, узлы их крепления, силовые детали крыла и т.п.) в этих зонах могут вызвать образование льда и инея даже при положительной температуре. Если имеются условия, то в этих крыльевых зонах может выполняться процедура по местному предотвращению образования инея.

Ограничения по местному предотвращению образования инея в зонах крыльевых баков.

Процедура по местному предотвращению накопления льда и инея должна применяться во время стоянок транзитных ВС и только в сухих погодных условиях. Если осадки идут или ожидаются до взлета, то эта процедура не должна применяться. Эта процедура предотвращения локального обледенения не должна применяться при умеренных или толстых слоях снежно-ледяных отложений, поскольку она не удалит этот вид обледенения. Применение ее для удаления тонких слоев снежно-ледяных отложений приемлемо, если жидкость применяется в подогретом состоянии. Таблица времени защитного действия ПОЖ является неприемлемой в случае применения процедуры по местному предотвращению обледенения. Процедура по предотвращению обледенения в зоне баков не заменяет нормальную обработку по удалению снежно-ледяных отложений и предотвращению наземного обледенения с помощью тяжелого специального оборудования, проверку наличия прозрачного льда или любые другие требования по контролю, а также требования по чистоте самолетных поверхностей от инея, слякоти, снега, скопления льда. Следовательно, о

процедуре по предотвращению локального обледенения не требуется сообщать экипажу.

6.4.5. Основные требования к ВС после удаления снежно-ледяных отложений и предотвращения наземного обледенения.

После проведения ПОО ВС и до вылета критические поверхности самолета должны быть чистыми и свободными от всех отложений инея, льда и снега в соответствии с нижеследующими требованиями. Специфические требования для конкретного типа самолета смотрите в соответствующем АММ.

Крылья, хвостовое оперение, поверхности управления и зоны балансировочных плит элеронов.

Крыло, хвостовое оперение, поверхности управления, включая узлы навески, уплотнения и зоны элеронов должны быть очищены от льда, слякоти, снега и инея (иней может присутствовать на нижних поверхностях крыла в зонах, контактирующих с переохлажденным топливом между передним и задним лонжероном, в соответствии с руководствами, изданными поставщиками самолетов).

ПВД, приемники статики, датчики углов атаки, датчики обледенения.

ПВД, приемники статики, датчики углов атаки, датчики обледенения должны быть очищены от внутреннего льда инея, слякоти, снега и остатков противообледенительной жидкости.

Двигатели/ВСУ, воздухозаборники и сопла выхлопных газов.

Входные устройства и выхлопные сопла двигателей и ВСУ должны быть очищены от внутреннего льда инея, слякоти, снега и остатков противообледенительной жидкости, вентиляторы компрессора должны свободно проворачиваться.

Воздухозаборники системы кондиционирования воздуха и патрубки сброса воздуха.

Воздухозаборники системы кондиционирования воздуха и патрубки сброса воздуха должны быть очищены от внутреннего льда инея, слякоти, снега. Выходные клапаны сброса воздуха должны быть чистыми и свободными от помех.

Шасси, створки гондол шасси и ниши гондол шасси.

Шасси, створки гондол шасси и ниши гондол шасси должны быть очищены от внутреннего льда инея, слякоти, снега.

Заборники дренажа топливных баков.

Заборники дренажа топливных баков должны быть очищены от внутреннего льда инея, слякоти, снега

Фюзеляж.

Фюзеляж должен быть очищен от внутреннего льда инея, слякоти, снега. Тонкий слой инея на верхней части фюзеляжа может допускаться при условии, что буквы надписей и маркировки остаются видимыми.

Антенны.

Антенны должны быть чистыми от снежно-ледяных отложений

Окна пилотской кабины.

Окна пилотской кабины и лобовые стекла должны быть чистыми от снежно-ледяных отложений

6.4.6. Условия наземного обледенения.

Метеоусловия способствующие образованию СЛО : атмосферные осадки, $T_{об}$, скорость ветра, относительная влажность,	Вид СЛО на поверхности ВС	Примечание
1	2	3
Дождь и морось $T_{об}$ выше $0^{\circ}\text{C} + 15^{\circ}\text{C}$.	Плѐнка воды образует гладкий прозрачный лёд на переохлаждённом крыле.	
Замерзающий дождь, Замерзающая морось, $T_{об}$ от $+3^{\circ}\text{C}$ до -10°C (чаще от -1°C до -6°C), сильный ветер.	Гололёд - переохлаждённые капли дождя или мороси (реже тумана) образуют плотный шероховатый лёд.	
$T_{об}$ выше 0°C до $+15^{\circ}\text{C}$, относительно сильное похолодание в теплое время года.	Жидкий налёт - капли воды или сплошная плѐнка воды; гладкий прозрачный или матовый лёд образуется на переохлаждённом крыле.	
Снег $T_{об} +3^{\circ}\text{C}$ до -25°C .	На мокром и/или теплом крыле возможно таяние и примерзание сухого снега: образуется шероховатый лёд или снежно-ледяная каша (смесь).	
Крупа - ледяные и сильно обзерненные снежинки: снежные зѐрна, снежная и ледяная крупа, $T_{об}$ ниже 0°C .	Шероховатый лёд или снежно-ледяная смесь.	
Мокрый снег $T_{об}$ около 0°C .	Снежно-ледяная каша, лёд шероховатый или бугристый.	
Высокая влажность воздуха (точка росы близка к $T_{об}$), ночное понижение $T_{об}$ в диапазоне от 0°C до -25°C , без ветра.	Иней (сублимированный водяной пар) кристаллическая масса из снежинок неправильной формы.	
Туманы: А) капельный, $T_{об} -3$ до -28°C ; Б) кристаллический, $T_{об} = -16...-58^{\circ}\text{C}$.	Изморозь: А) зернистая масса (замёрзшие капли тумана) рыхлая, белая, может быть значительной.	

Метеоусловия способствующие образованию СЛО: атмосферные осадки, $T_{ов}$, скорость ветра, относительная влажность,	Вид СЛО на поверхности ВС	Примечание
1	2	3
В) капельно-кристаллический, $T_{ов}$ - 11... -26°С. Слабый ветер.	Б) лёгкие пластинчатые кристаллы; В) зернисто-кристаллическая масса.	
Взвешенные капли тумана, конденсация водяного пара. Пасмурная погода, резкое потепление после длительных морозов.	Твёрдый налёт - белый или полупрозрачный лед преимущественно на наветренной поверхности.	
Высокая влажность воздуха, без облачных осадков, т.р. близкая к $T_{ов}$. (до +15°С)	Лёд гладкий тонкий прозрачный (стекловидный) на переохлаждённом крыле.	
Технические факторы: А) работающий источник теплого воздуха; Б) противообледенительная машина, как источник водяных паров; а также переход $T_{ов}$ от положительных к отрицательной, или отрицательная $T_{ов}$, ветер, в т.ч. при отсутствии осадков.	«Загрязнения», занесённые на ВС, с поверхности аэродрома работающими механизмами: снег, слякоть, вода или пары воды (с последующим замерзанием на поверхности ВС).	

6.5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПРЕДПРИЯТИЯ.

6.5.1. Типы обслуживаемых ВС, наличие эксплуатационной документации по типу ВС в части выполнения ПОО.

Техническое обслуживание ВС Boeing 737-300/400/500.

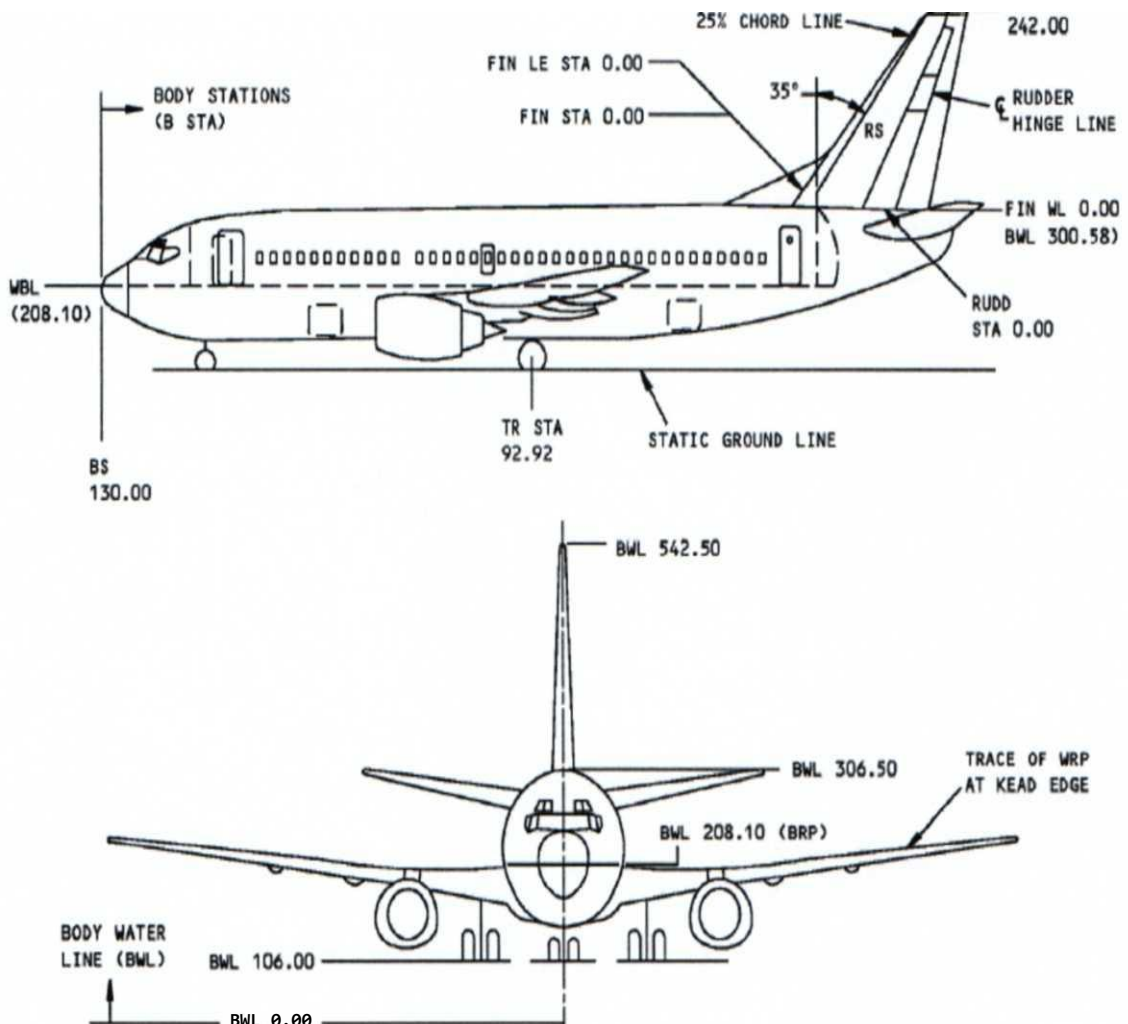
Противообледенительная обработка самолёта Boeing 737-300/400/500 осуществляется в соответствии с руководством по технической эксплуатации Aircraft Maintenance Manual (AMM) Chapter 12-33-00.

Примечание: а) перед началом противообледенительной обработки воздушного судна Боинг 737, необходимо установить стабилизатор в положение 5 единиц. По окончании перевести стабилизатор в прежнее положение.

в) Противообледенительную обработку воздушного судна производить по направлению от передней кромки стабилизатора к задней, минимизируя попадание жидкости на хвостовую часть фюзеляжа.

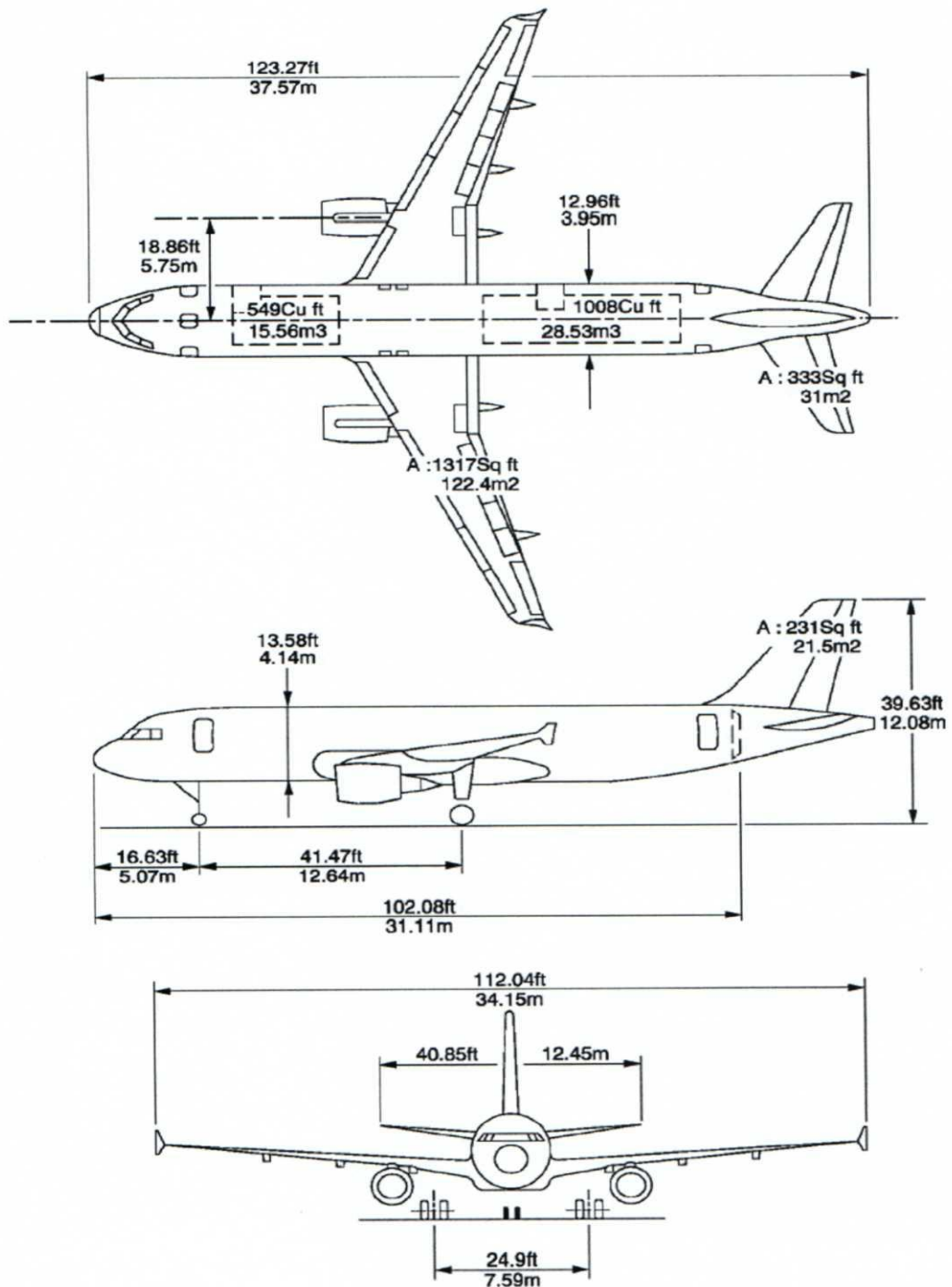
с) Струю противообледенительной жидкости не направлять на приемники воздушного давления, установленные с обеих сторон киля и входное устройство ВСУ.

д) По окончании противообледенительной обработки тщательно осмотреть зоны передней части фюзеляжа с которых жидкость может стекать на лобовые стекла во время руления и взлета. Эти зоны должны быть очищены



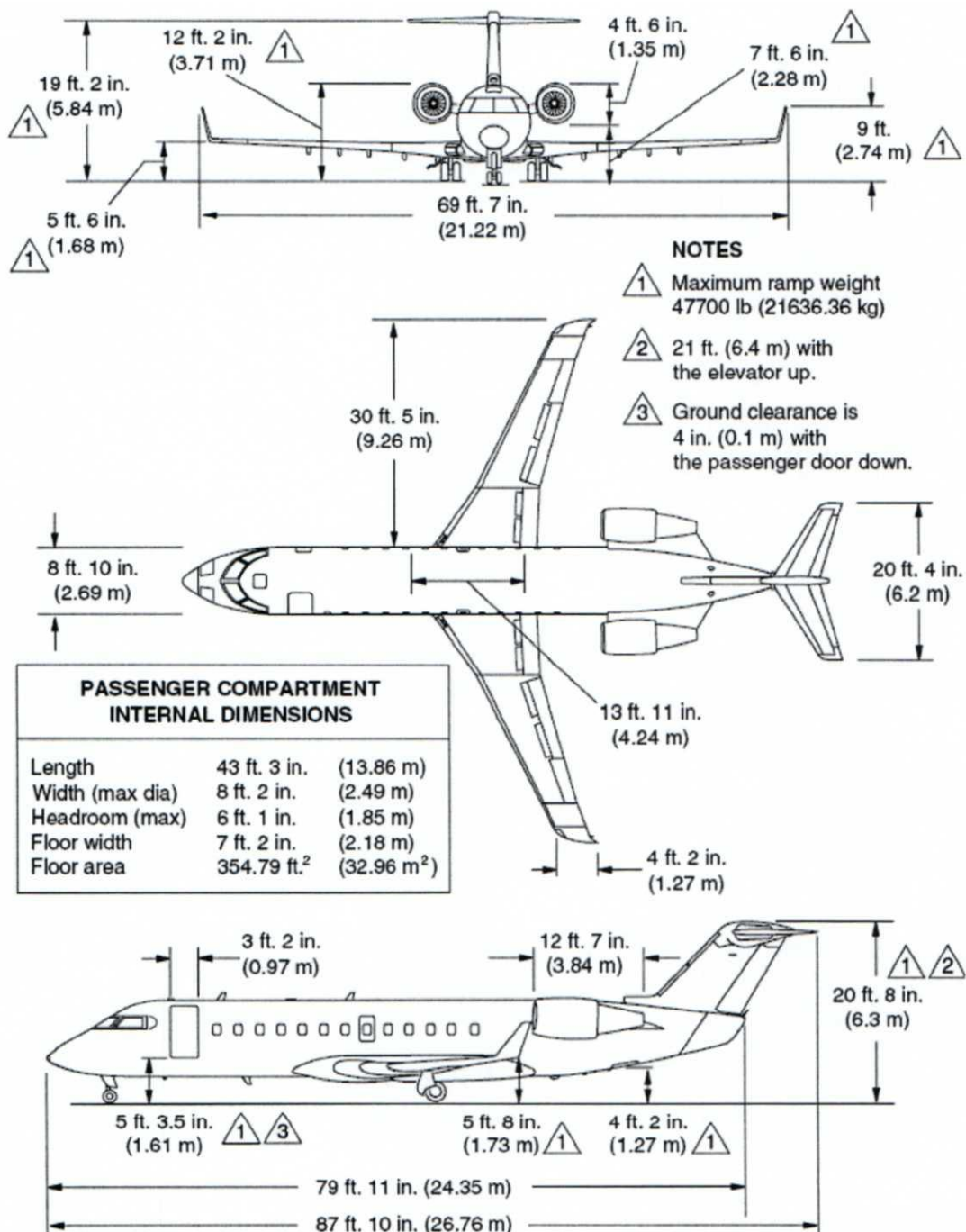
Техническое обслуживание ВС Airbus A318/319/320.

Противообледенительная обработка самолёта Airbus A318/319/320 осуществляется в соответствии с руководством по технической эксплуатации Aircraft Maintenance Manual (AMM) Chapter 12-31-00.



Техническое обслуживание ВС CL-600-2B19 (Challenger 850/ CRJ 100/200).

Противообледенительная обработка самолёта CL-600-2B19 (Challenger 850/ CRJ 100/200) осуществляется в соответствии с руководством по технической эксплуатации Aircraft Maintenance Manual (AMM) Chapter 12-31-00.



6.5.2. Условия выполнения ПОО.

Поверхность ВС свободна от каких-либо ледяных отложений. Наземное обледенение прогнозируется, но ещё не наступило. Можно применить метод профилактической обработки самолёта, используя концентрированную 100% жидкость типа II или другую допущенную ПОЖ, обладающей высокой предохраняющей способностью.

Поверхность самолёта покрыта каким-либо видом ледяных отложений, но процесс наземного обледенения прекратился и не прогнозируется в ближайшее время. Применяется метод льдоудаления с поверхности ВС, используя для обработки жидкости типа I и типа II в рекомендуемой концентрации, а также другие ПОЖ, обладающие достаточным температурным запасом при данной Тов.

Поверхность самолёта обледенела. Процесс наземного обледенения происходит непрерывно или с коротким интервалом. В этом случае выполняется льдоудалительная обработка с предотвращением повторного обледенения. Используется жидкость типа II или другая допущенная ПОЖ с высокой предохраняющей способностью.

В условиях интенсивных замерзающих осадков необходимо применение неразбавленной ПОЖ типа II.

Для удаления «топливного льда» или инея, образующегося в зоне топливных баков следует применять ПОЖ, соответствующую аэродинамической пригодности. Иначе ПОЖ не сдуется с крыла во время взлёта, может замёрзнуть при входе самолёта в зону низких температур и образовать слой льда на значительной площади крыла.

6.6. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.

6.6.1. Передвижные средства для ПОО ВС.

Противообледенительные машины для ВС, являются основным средством механизированной противообледенительной обработки. В ОАО «МАКр» для удаления обледенения используется машина «ТЕМPTST – 2».

Как правило, противообледенительная машина - это размещенный на грузовом шасси агрегат, имеющий проточную систему нагрева противообледенительной жидкости (ПОЖ).

Противообледенительная машина выполняют следующие функции:

- удаление СЛО с поверхности ВС горячей водой и горячей ПОЖ;
- нанесение защитной плёнки ПОЖ.

Схемы подъезда к ВС передвижных средств при выполнении ПОО по типам ВС представлены в разделе 3 данного Руководства.

6.6.2. Применяемые противообледенительные жидкости (ПОЖ).

Перечень (марки и тип) применяемых ПОЖ.

Жидкости типа I поставляются в концентрированном или в разбавленном (готовом к применению) виде. Концентрированные жидкости типа I содержат большое количество гликоля (к примеру, этиленгликоль, диэтиленгликоль, или пропиленгликоль, или смеси этих гликолей). Остальную часть составляют вода, замедлители коррозии, смачивающие агенты, антипенные присадки и иногда красители.

Жидкости типа II и IV поставляются как в разбавленном, так и в неразбавленном виде. Неразбавленные жидкости типа II и IV содержат значительное количество этиленгликоля, диэтиленгликоля или пропиленгликоля. Остальную часть смеси составляют вода, загуститель, замедлители коррозии, смачивающие агенты и иногда краситель. Высокая вязкость жидкости, в сочетании с присутствующими в ней смачивающими агентами, позволяет обеспечить нанесение путем распыления толстого покрытия на поверхность самолета. Для обеспечения максимально эффективной противообледенительной защиты жидкости типа II и IV следует использовать в неразбавленном виде. Тем не менее, жидкости типа II и IV также используются и в разбавленном виде в тех случаях, когда они применяются при высокой температуре окружающего воздуха и небольшом количестве осадков. Перед противообледенительной обработкой воздушного судна эту жидкость следует нагревать.

Жидкости типа II и IV имеют очень высокую вязкость, благодаря чему при их нанесении на крыле образуется более толстое покрытие, чем при нанесении жидкости типа I. Во время разбега самолета для выполнения взлета воздушный поток на поверхности самолета действует на эти жидкости и создает силу сдвига, что приводит к потере их вязкости. Выпадающие осадки постепенно разбавляют все виды противообледенительных жидкостей до тех пор, пока слой жидкости не замерзнет или не начнется образование обледенения. Повышая вязкость жидкости (как у жидкостей типа II или IV), можно увеличить толщину пленки и, следовательно, наносить на поверхности воздушных судов больший объем жидкости. Большой объем жидкости позволяет абсорбировать больший объем замерзающих осадков до того, как будет достигнута точка замерзания, в результате чего увеличивается время действия жидкости. Это защитное свойство имеет важное значение в условиях выпадения замерзающих осадков, когда ожидается более длительное время выруливания. В целом жидкость типа IV обеспечивает защиту дольше, чем жидкость типа II.

Запрещается наносить новое покрытие противообледенительной жидкости непосредственно поверх прежней, уже загрязненной, пленки противообледенительной жидкости. Если возникает необходимость повторной обработки противообледенительной жидкостью, то перед ее применением необходимо сначала удалить прежнюю плёнку противообледенительной жидкости с поверхностей самолета.

Перечень противообледенительных жидкостей, разрешённых к применению на ВС ГА в 2011-2012гг., утверждён указанием ФАВТ №03.9-246 от 27.10.2011г.

Наименование ПОЖ	Тип ПОЖ	ТУ, сертификация	Поставщик/производитель
ТИП I			
«Арктика ДГ»	I	ТУ 2422-003-26759308-2005 SAE AMS 1424	НПП «Арктон» (Россия)
«OCTAFLO EG»	I	ТУ 2422-001-70090832-2007 SAE AMS 1424	ЗАО «ОКТАФЛЮИД» (Россия)
«Safewing EG I 1996 (88)»	I	ТУ 2422-002-78928795-2009, SAE AMS 1424	ОАО «ТЕХНОФОРМ» (Россия)
«DF Plus»	I	SAE AMS 1424	«Kilfrost Limited») (Великобритания)
ТИП II			
«Safewing MP II 1951»	II	SAE AMS 1428	«Clariant Produkte Deutschland GmbH» (Германия)
«ABC-3»	II	SAE AMS 1428	«Kilfrost Limited») (Великобритания)
ТИП IV			
«Safewing MP IV LAUNCH»	IV	SAE AMS 1428	«Clariant Produkte Deutschland GmbH» (Германия)
«Maxflight 04»	IV	ТУ 2422-002-70090832-2007 SAE AMS 1428	ЗАО «ОКТАФЛЮИД» (Россия)

Условия подготовки ПОЖ и воды к применению.

Основная функция противообледенительных жидкостей заключается в том, чтобы понижать точку замерзания осадков, которые попадают на самолет, и, таким образом, препятствовать накоплению льда, снега, инея, слякоти или ледяного налета на критических поверхностях. Жидкости типа I следует нагревать, чтобы обеспечить их максимальную эффективность. Концентрированные жидкости типа I должны разбавляться водой таким образом, чтобы их точка замерзания соответствовала применяемой процедуре. С учетом таких факторов, как аэродинамические характеристики самолета и/или точки замерзания, жидкости типа I могут дополнительно разбавляться для повышения их эффективности при удалении льда. Разбавление водой ПОЖ типа I, II, IV выполняется в специализированных противообледенительных машинах в автоматическом режиме. При отсутствии таких машин следует выполнять разбавление горячей водой, добавляя ПОЖ к воде, с целью получения гомогенной (однородной) смеси. Запрещается смешивание с холодной водой. Концентрация ПОЖ в растворе выбирается более высокой при наличии холодного топлива в баках крыла и температуре обшивки крыла ниже $T_{об}$.

Рекомендации по применению ПОЖ типа I и их растворов в зависимости от $T_{об.}$

$T_{об.}, ^\circ C$	Одноэтапная ПОО. Удаление СЛО и / или защита от образования СЛО.	Двухэтапная ПОО	
		Первый этап удаление СЛО	Второй этап - защита от образования СЛО*
1	2	3	4
-3 и выше	ПОЖ (водный раствор), нагретый до температуры не менее $60^\circ C$, с температурой замерзания на 10 С ниже $T_{об.}$ **	Вода или водный раствор ПОЖ, нагретые до температуры не менее $60^\circ C$. Если температура крыла ниже $-3^\circ C$, вода не применяется.	ПОЖ (водный раствор ПОЖ), нагретый до температуры не менее $60^\circ C$, с температурой замерзания на 10 С ниже $T_{об.}$ (Или применение
$-3^\circ C$		температуры не менее $60^\circ C$, с температурой замерзания не более чем на $3^\circ C$ выше $T_{об.}$	ПОЖ типов II, IV в соответствии с инструкциями на их применение.

* - второй этап необходимо начать не позднее, чем через 3 минуты после начала первого этапа во избежание 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 $T_{об.}$ рекомендуется применять более концентрированный раствор ПОЖ по участкам поверхностей ВС.

** - максимальная температура нагрева ПОЖ (водного раствора) может быть ограничена рекомендациями эксплуатационно-технической документации ВС. При отсутствии таких рекомендаций температура жидкости на выходе из распылителя не должна превышать $60^\circ C$. Температура $T_{об.}$ применения ПОЖ (водного раствора) не инструкции на применение конкретной ПОЖ.

*- второй этап необходимо начать не позднее, чем через 3 минуты после начала первого этапа во избежание 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 $T_{об.}$ рекомендуется выполнять ПОО по участкам поверхностей ВС. Время защитного действия отсчитывается с момента первого контакта ПОЖ, используемой для второго этапа ПОО, с поверхностью ВС. Температура нагретой ПОЖ (раствора) для второго этапа или способ её нанесения должны быть такими, чтобы предотвратить замерзание жидкости, используемой для первого этапа.

T °C 1 (ОВ) **	Применяемые жидкости		
	Одноэтапная ПОЖ. Удаление СЛО и / или защита от образования СЛО.	Двухэтапная ПОЖ	
		Первый этап - удаление СЛО	Второй этап - защита от образования СЛО*
1	2	3	4
- 3°C и выше	Нагретый до температуры не менее 60°C раствор ПОЖ 50:50, или, с учётом требуемого времени защитного действия, раствор 75:25, или неразбавленная ПОЖ. Для защиты от обледенения чистого ВС может применяться ненагретая жидкость	Вода или раствор ПОЖ с концентрацией не менее 5%, нагретые до температуры не менее 60°C. Рекомендуется применение ПОЖ типа I. Если температура крыла ниже -3°C, вода не применяется. T ₃ раствора ПОЖ может быть на 3°C выше T _{об} или температуры крыла.	Раствор ПОЖ 50:50, или, с учётом требуемого времени защитного действия, раствор 75:25, или неразбавленная ПОЖ.
Ниже -3°C по -14°C	Нагретый до температуры не менее 60°C раствор ПОЖ 75:25, или, с учётом требуемого времени защитного действия, неразбавленная ПОЖ. Для защиты от обледенения чистого ВС может применяться ненагретая жидкость	Раствор ПОЖ, нагретый до температуры не менее 60°C, и выбранный так, чтобы T ₃ раствора не превышала более чем на 3 C T _{об} . Рекомендуется применение ПОЖ типа I.	Раствор ПОЖ 75:25, или, с учётом требуемого времени защитного действия, неразбавленная ПОЖ.
Ниже -14°C по -25°C.	Нагретая до температуры не менее 60°C неразбавленная ПОЖ. Для защиты от	Раствор ПОЖ, нагретый до температуры не менее 60°C, и выбранный так, чтобы T ₃ раствора не	Неразбавленная ПОЖ.
	обледенения чистого ВС может применяться ненагретая жидкость.	превышала более чем на 3 C T _{об} . Рекомендуется применение ПОЖ типа I.	
Ниже -25°C	Применение ПОЖ типов II и IV допустимо, однако для T _{об} <-25°C следует рассмотреть целесообразность применения ПОЖ типа I.		

Время защитного действия применяемых ПОЖ.

Все противообледенительные жидкости, в зависимости от типа и концентрации, обладают различным временем защитного действия.

Время защитного действия - это оценочное время, в течение которого противообледенительная жидкость будет предотвращать образование льда и ледяного налета или накопление снега на защищенных (обработанных) поверхностях самолета. Это время определяется путем опытного опробования жидкостей при различных температурах окружающего воздуха и условиях выпадения осадков.

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.

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

ПОЖ типа I.

Противообледенительная обработка должна быть выполнена так, чтобы на поверхности ВС был образован сплошной (разрывы не допустимы) защитный слой ПОЖ (раствора ПОЖ).

Степень разбавления ПОЖ тип I водой определяется таким образом, чтобы температура замерзания раствора была на 10°C ниже $T_{об}$.

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

Рекомендации по приблизительному времени защитного действия противообледенительных жидкостей типа I в зависимости от вида осадков и температуры окружающего воздуха $T_{ов}$, минуты.

Тов С	Иней. Ледяной налёт.*	Замерзающий туман	Снег**			Замерзающая морось** *	Мелкий заморающий и ДОЖДЬ	Дождь на и холодно м крыле «топлив- ное обле- денение»	Другие виды осад- ков****
			Очень слабы й	Слабый	Уме- рен ный				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-3°C и выше	45	11-17	18-22	11-18	6-11	9-13	2-5		
Ниже -3°C по -6°C	45	8-13	14-17	8-14	5-8	5-9	2-5	Нет рекомендаций о времени защитного действия	
Ниже -6°C по -10°C	45	6-10	11-13	6-11	4-6	4-7	2-5		
Ниже -10°C	45	5-9	7-8	4-7	2-4	Нет данных			

* - для условий интенсивного образования ледяного налёта;

** - рекомендуемое время защитного действия реализуются для жидкостей с температурой не ниже 60°C на выходе из распылителя и расходом жидкости не менее 1 литра на 1 кв. м чистых поверхностей 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 заморающий дождь».

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

***** - данные значения времени защитного действия рекомендуются при $T_{об.} > 0^{\circ}C$. **ПОЖ типа II.**

При наличии в осадках «ледяной крупы» ПОО рекомендуется осуществлять с применением неразбавленной ПОЖ типа II.

Температура $T_{об}$ применения ПОЖ (водного раствора) не должна быть ниже температурного предела применения, указываемого в инструкции на применение конкретной ПОЖ.

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

Рекомендации по приблизительному времени защитного действия противообледенительных жидкостей типа II и их водных растворов в зависимости от вида осадков и температуры окружающего воздуха $T_{об.}$, часы : минуты.

$T_{об}$ °C	Концентрация ПОЖ в растворе (%ПОЖ: % воды по объёму)	Иней. Ледяной налёт.	Замерзающий туман.	Снег, зернистый снег*	Замерзающая морось.*	Мелкий замерзающий дождь.	Дождь на холодном крыле*** «топливное обледенение»	Другие виды осадков****
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-3°C и выше	100:0	8:00	0:35-1:30	0:20-0:45	0:30-0:55	0:15-0:30	0:05-0:40	Нет данных
	75:25	5:00	0:25-1:00	0:15-0:30	0:20-0:45	0:10-0:25	0:05-0:25	
	50:50	1:30	0:15-0:30	0:05-0:15	0:05-0:15	0:05-0:10	Нет данных	
Ниже -3°C по -14°C	100:0	8:00	0:20-1:05	0:15-0:30	0:15-0:45*****	0:10-0:20*****		
	75:25	5:00	0:25-0:50	0:10-0:20	0:15-0:30*****	0:05-0:15*****		
Ниже -14°C по -25°C	100:0	6:00	0:15-0:35	0:15-0:30	Нет данных			
Ниже -25°C по -29°C	100:0	Применение ПОЖ типа II допустимо, однако для $T_{об} < -25^{\circ}C$ следует рассмотреть целесообразность применения ПОЖ типа I.						

* - в условиях «снег с дождём» следует использовать данные по времени защитного действия для условий «мелкий замерзающий дождь».

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

*** - данные значения времени защитного действия рекомендуется только при $T_{об} \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$.

**** - к другим видам осадков относится сильный снег, снежная крупа, ледяная крупа, умеренный замерзающий дождь и сильный замерзающий дождь.

***** - значения времени защитного действия рекомендуются для $T_{об} < -10^\circ\text{C}$.

ПОЖ типа IV.

Для условий осадков «мелкий дождь», «замерзающий дождь», «замерзающая морось», «лёгкий или средний снег» и наличия при этом в осадках «ледяной крупы», ПОЖ рекомендуется осуществлять с применением неразбавленной ПОЖ типа IV. Ориентировочное время защитного действия при $T_{об} > -5^\circ\text{C}$ в пределах 25 минут, при $T_{об} < -5^\circ\text{C}$ - в пределах 10 минут.

Температура $T_{об}$ применения ПОЖ (водного раствора) не должна быть ниже температурного предела применения, указываемого в инструкции на применение конкретной ПОЖ.

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

Рекомендации по приблизительному времени защитного действия противообледенительных жидкостей типа IV и их водных растворов в зависимости от вида осадков и температуры окружающего воздуха $T_{об}$, часы : минуты.

$T_{об}, ^\circ\text{C}$	Концентрация ПОЖ в растворе (%ПОЖ: % воды по объёму)	Иней. Ледяной налёт.	Замерзающий туман	Снег, зернистый снег*	Замерзающая морось*	Мелкий замерзающий дождь	Дождь на холодном крыле*** «топливное обледенение»	Другие виды осадков****
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-3°C и выше	100:0	12:00	1:15-2:30	0:35-1:15	0:40-1:10	0:25-0:40	0:10-1:05	Нет данных
	75:25	5:00	1:00 - 1:45	0:20 - 0:55	0:35 - 0:50	0:15-0:30	0:05 - 0:40	
	50:50	3:00	0:15 - 0:35	0:05-0:15	0:10-0:20	0:05-0:10	Нет данных	
Ниже -3°C по -14°C	100:0	10:00	0:20-1:20	0:20-0:40	0:20-0:45*****	0:10-0:25*****		
	75:25	5:00	0:25-0:50	0:15-0:35	0:15-0:30*****	0:10-0:20*****		
Ниже -14°C по -25°C	100:0	6:00	0:15-0:40	0:15-0:30	Нет данных			
Ниже -25°C по -29°C	100:0	Применение ПОЖ типа IV допустимо, однако для $T_{об} < -25^\circ\text{C}$ следует рассмотреть целесообразность применения ПОЖ типа I.						

* - в условиях «снег с дождём» следует использовать данные по времени защитного действия для условий «мелкий замерзающий дождь».

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

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

**** - к другим видам осадков относится сильный снег, снежная крупа, ледяная крупа, умеренный замерзающий дождь и сильный замерзающий дождь.

*****. значения времени защитного действия рекомендуются для $T_{\text{ов}} -10^{\circ}\text{C}$. **Расходы ПОЖ.**

Количество жидкости (ПОЖ или её водного раствора), используемой при выполнении процедуры удаления СЛО, должно быть достаточным для полной очистки всей поверхности ВС, покрытой СЛО. Приблизительный минимальный расход жидкости составляет 1 литр на один кв.м. поверхности ВС (при этом в гипотетическом случае - без растекания, толщина слоя жидкости составляет не более 1 мм; при расходе 5 л/м² - не более 5 мм).

Расход жидкости зависит от:

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

Нанесение защитного слоя жидкости при двухэтапной обработке после удаления СЛО следует произвести таким образом, чтобы полностью покрыть (вытеснить) слой жидкости, использованной на первом этапе, и создать новый сплошной защитный слой жидкости. Недостаточное количество жидкости на втором этапе двухэтапной обработки может существенно уменьшить период времени защитного действия ПОЖ.

Согласно публикации Ассоциаций Европейских авиалиний рекомендуемый минимальный расход жидкости (раствора) для предотвращения обледенения (второй двухэтапной ПОО) составляет 1,3... 1,6 л на 1кв.м. обрабатываемых поверхностей ВС.

6.6.3. Продолжительность процедур ПОО ВС в условиях обледенения.

Противообледенительную обработку самолета следует проводить перед самым вылетом и/или выруливанием воздушного судна для выполнения взлета, чтобы между противообледенительной обработкой и взлетом был минимальный интервал, что позволяет сэкономить время защитного действия.

При достаточно продолжительном рулении после обработки к месту старта, а также, если требуется после устранения обледенения обеспечить наибольшее время предотвращения повторного обледенения, целесообразно применять двухэтапную обработку.

6.7. ПОДГОТОВКА К ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ВС.

6.7.1. Информация для наземного персонала и экипажа от метеослужбы.

При получении от метеорологической службы информации о возможных осадках в виде мороси, снега, замерзающего дождя, морозного тумана и других замерзающих осадках противообледенительная жидкость может наноситься на чистую поверхность самолета до начала выпадения этих осадков.

6.7.2. Контроль состояния поверхности ВС перед началом обработки.

Если после посадки ВС находилось в условиях наземного обледенения, то без тщательной проверки состояния его поверхностей на наличие СЛО квалифицированным наземным персоналом взлёт ВС не может быть разрешён до подтверждения требуемой частоты поверхности ВС. Визуальная проверка должна производиться со спецмашины или другого оборудования таким образом, чтобы хорошо просматривались контролируемые поверхности.

Для более точного определения отсутствия прозрачного льда на поверхности контроль производится рукой на ощупь.

Проверка с целью определения необходимости проведения противообледенительной обработки должна выполняться в соответствии с руководствами производителей типов ВС и авиадвигателей в соответствии с дополнительными требованиями эксплуатанта, организации производящей обслуживание ВС или авиационных властей.

Альтернативой проверке наличия СЛО на поверхности ВС всегда является противообледенительная обработка.

6.7.3. Удаление сухого снега и слякоти с поверхности ВС.

Мягкий снег или слякоть следует удалять, используя мягкие щетки или резиновые скребки, ни в коем случае не следует пытаться удалять отложения ударами по обшивке ВС и использовать приспособления, чтобы соскоблить слежавшийся снег с поверхности и между подвижными и неподвижными частями или компонентами ВС.

Удаление снега с верхней поверхности фюзеляжа следует удалять до подогрева салона, так как вода от тающего снега может замерзнуть на окнах салона и в нижней части фюзеляжа.

Необходимо удалить отложения снега с носовой части фюзеляжа перед фонарем кабины экипажа, так как при взлете снег может переместиться на обогреваемые стекла фонаря замерзнуть, уменьшая обзор экипажу.

Снег с верхней поверхности стабилизатора начинают удалять с лобовой части. Руль высоты необходимо поставить в нейтральное положение и удалять снег от передней к задней кромке. С киля и руля направления снег удаляется сверху вниз, при этом руль направления должен также находиться в нейтральном положении.

С крыла снег удаляется от корневой части к законцовке крыла и от лобовой части к задней кромке не затрагивая поверхностей управления. После установки поверхностей управления в нейтральное положение, снег с них удаляется от передней к задней кромке.

Тонкие отложения снега могут быть удалены с поверхностей ВС путем использования мощного воздушного компрессора. Для этого используют специальный подъемник с корзиной. Струя воздуха направляется с безопасного расстояния от 2 до 6 метров, в зависимости от давления, выдаваемого компрессором.

Легкий налет снега может быть удален с фюзеляжа и верхней поверхности крыла с помощью длинного хлопчатобумажного каната или шлангом небольшого диаметра путем движения вперед-назад и перемещением вдоль по поверхности фюзеляжа и верхней поверхности крыла.

После очистки поверхности НС следует убедиться, что обшивка крыла и хвостового оперения не повреждена используемыми приспособлениями. При очистке верхней поверхности фюзеляжа необходимо избегать касания антенн радиосвязи во избежание их повреждения.

Следует избегать использования противообледенительной жидкости для удаления снега и слякоти, так как смесь снега и жидкости может привести к образованию легкой ледяной корки, что создаст затрудненные условия для удаления обледенения и увеличению расхода жидкости.

После использования горячего воздуха для удаления снега следует убедиться, что обработанные поверхности полностью просушены. При обработке горячим воздухом следует проявлять осторожность во избежание перегрева элементов конструкции планера или компонентов систем.. Следует помнить, что применение источника тепла, обеспечивающего большой объем теплого сухого воздуха более эффективно, чем источника горячего воздуха небольшого объема а его применение гарантирует избежание перегрева компонентов НС.

Обработка поверхности в районе окон фюзеляжа должна про из водиться с особой осторожностью, поскольку при воздействии высокой температуры на охлажденные окна на стеклах могут образоваться трещины или «серебрение».

Когда поверхность ВС полностью очищена, необходимо убедиться, что все зазоры между неподвижными частями и поверхностями управления свободны от снега, льда или слякоти, так как их наличие может вызвать затрудненное управление самолетом. Для удаления остатков загрязнения из зазоров может быть использован сжатый азот или сухой, не нагретый воздух.

Стойки и ниши передней основных ног шасси следует очищать от снега и слякоти, предпочтительнее используя волосяные щетки.

После очистки ВС следует убедиться, что все дренажные отверстия открыты и свободно продуваются.

После полного удаления снега и слякоти необходимо выполнить проверку работоспособности всех систем управления

6.7.4. Согласование средств и методов ПОО с экипажем.

Во время противообледенительных работ подвижные плоскости должны находиться в положении, указанном производителем самолёта. В связи с этим, перед началом противообледенительной обработки экипаж ВС должен быть соответственно проинформирован для установки рычагов управления в нужное положение.

Обработка ВС не должна начинаться без разрешения экипажа.

По завершении процедуры противообледенительной защиты самолета командиру воздушного судна предоставляется следующая информация:

- а) тип жидкости;
- б) соотношение жидкости и воды (только в отношении жидкостей типа II или IV);
- в) время начала последней процедуры применения противообледенительной защиты.

Эта основная информация, которая даёт возможность командиру воздушного судна рассчитать соответствующее время защитного действия жидкости путем выбора наиболее подходящих значений из таблицы, предоставляемой эксплуатантом.

6.7.5. Подготовка ВС к ПОО.

Перед началом обработки ВС все двери, люки и форточки должны быть закрыты, трапы убраны, чтобы предотвратить попадания жидкости внутрь.

Перед закрытием трапов, дверей и люков весь снег и лед должны быть удалены из прилегающей зоны. Соответствующие АММ на конкретное ВС содержат более подробную инструкцию по удалению льда и снега в зонах дверей, трапов и люков.

Требование выполнения ПОО является приоритетным независимо от того, кто его выдвигает - наземный персонал или лётный экипаж.

Должны быть обработаны следующие

поверхности ВС: верхняя поверхность крыла,
носок крыла и элероны;

- верхняя поверхность горизонтального оперения, включая носок стабилизатора и поверхность руля высоты;
- киль и руль направления;
- верхняя поверхность фюзеляжа, в зависимости от количества и типа осадков; закрылки должны находиться в убранном положении.

Зоны самолета, видимые из кабины экипажа, должны быть обработаны в первую очередь для того, чтобы экипаж при подготовке к взлету на исполнительном старте мог убедиться, что остальные зоны ВС чистые, так как зоны, обработанные в первую очередь, подвергаются обледенению раньше.

6.7.6. Удаление обледенения с самолётов с применением ПОЖ.

Работой по удалению обледенения с поверхности самолётов руководит авторизированный или сертифицирующий специалист, допущенный к защите и эксплуатации ВС в условиях обледенения. Удаление обледенения с поверхности самолётов производится оператором, обязанности которого может выполнить квалифицированный авиационный техник, прошедший обучение по противообледенительной обработке ВС и специальный инструктаж, стажировку и сдавший зачёт по знанию правил технической эксплуатации противообледенительной машины, а также по методике удаления изморози, льда, инея, снега с поверхности самолётов.

Подъезды противообледенительной машины к самолёту осуществляет водитель, который поддерживает связь с оператором по СПУ и выполняет указание оператора.

Руководители работ (специалист ИАС) обязан:

1. Перед началом работ по удалению обледенения с самолёта убедиться в полном расчехлении самолёта и надёжном креплении всех заглушек,
2. особенно на входных каналах, заборниках статического и динамического давлений.
3. Убедиться, что подъезд к самолёту свободен и состояние аэродромного покрытия вокруг самолёта обеспечивает безопасное передвижение противообледенительной машины.
4. Контролировать движение противообледенительной машины относительно ВС и поддерживать визуальную связь с водителем при выезде противообледенительной машины из зоны обслуживания задним ходом.

Оператор обязан:

1. Начинать обдув самолёта только по команде руководителя.

2. Перед началом работы произвести проверку радиосвязи между водителем и оператором.
3. Надеть страховочный пояс.
4. После занятия места в корзине:
 - закрыть и зафиксировать дверцу корзины;
 - прикрепить страховочный пояс к кольцу корзины;
 - проверить исправность работы пульта управления;
 - выполнять операции по обработке ВС ПОЖ, управляя подъёмником противообледенительной машины;
 - подавать команды водителю по передвижению противообледенительной машины в зоне ВС;
 - по окончании работ по обработке ВС установить стрелу в исходное положение.

Водитель обязан:

1. Провести подготовку противообледенительной машины и спецоборудования к ПОО.
2. Перед началом работы произвести проверку радиосвязи между водителем и оператором.
3. Согласовать с руководителем работ маршрут движения противообледенительной машины при обработке ПОЖ.
4. Осуществлять подъезд к ВС, согласно схемы движения.
5. Выполнять команды оператора по управлению противообледенительной машиной.
6. После окончания обработки ВС ПОЖ оформить расходные документы.

Скорость движения противообледенительной машины при нахождении подъёмника в рабочем положении должна быть:

- в зоне обслуживания ВС не более 5 км/ч;
- вне зоны обслуживания ВС не более 8 км/ч.

Минимальное расстояние между противообледенительной машиной и ВС не менее 2 м от крайних точек, между корзиной оператора и ВС не менее 0,5 м от крайних точек.

В процессе ПОО **запрещается** удалять обледенение с поверхностей остекления противообледенительной машиной, а также направлять струю ПОЖ на: входные и выходные каналы авиадвигателей;

- органы управления (элероны, руль высоты, руль направления) со стороны их задних кромок.

6.7.7. Специальные проверки (после предыдущего применения ПОЖ тип II и IV).

При обнаружении остатков ПОЖ тип II или IV перед взлётом поверхность ВС должна быть очищена с помощью воды или раствора рекомендованной ПОЖ тип I (совместимой с ПОЖ предыдущей обработки) и при необходимости повторно защищена.

При обнаружении сухих остатков жидкости в случае, когда ВС не произвело полёт после противообледенительной обработки. В такой ситуации ВС должно быть проверено на наличие остатков противообледенительной жидкости и, в случае необходимости, очищено.

6.7.8. Подготовка к ПОО при работающих двигателях.

Двигатели при проведении ПОО ВС обычно должны быть выключены, но могут оставаться работать на малом газе. Во время обработки должны быть приняты

меры предосторожности для обеспечения минимального попадания жидкости в двигатель. При ПОО система кондиционирования и / или подача воздуха от ВСУ должна быть выключена.

6.8. МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ВС.

6.8.1. Методы ПОО.

ПОО ВС с применением ПОЖ могут выполняться двумя методами: одноэтапным и двухэтапным.

Одноэтапная ПОО. При одноэтапной ПОО одновременно выполняется удаление СЛО и защита от их образования.

Жидкость удаляет СЛО и остаётся на его поверхности в качестве противообледенительного средства. Могут использоваться жидкости типа I или типа II и IV. ПОЖ тип II и IV обеспечивают более длительную защиту, чем ПОЖ тип I.

Профилактическая обработка ВС также является одноэтапной. Выполняется при прогнозировании условий наземного обледенения во время стоянки ВС. Для этого на чистую поверхность ВС наносится холодная ПОЖ тип I, II и IV. Концентрация выбирается в соответствии с $T_{об}$, прогнозируемыми осадками и требуемым временем защитного действия.

Двухэтапная ПОО (удаление СЛО и предупреждение образования СЛО) в условиях наземного обледенения может быть выполнена с помощью одной ПОЖ различной концентрации или двумя ПОЖ разных типов (совместимых):

а. ПОЖ тип II или IV (совместимые).

1 этап - нагретая и разбавленная ПОЖ для удаления СЛО;

2 этап - холодная или нагретая ПОЖ более высокой концентрации для предупреждения образования СЛО. Концентрация выбирается в соответствии с метеоусловиями и требуемым временем защитного действия.

Во избежание скопления остатков ПОЖ тип I или IV в аэродинамически застойных зонах ВС следует эти ПОЖ применять на втором этапе двухэтапной обработки.

На первом этапе в зависимости от $T_{об}$ применять горячую воду или разбавленную ПОЖ тип I рекомендованную производителем марки (совместимую).

Две ПОЖ разных типов (совместимых по рекомендации изготовителей):

1 этап - нагретая ПОЖ тип I.

2 этап - холодная или нагретая ПОЖ тип II или IV. Концентрация выбирается в соответствии с метеоусловиями и требуемым временем защитного действия.

Комбинированные методы ПОО. При образовании на поверхности ВС значительной массы рыхлых СЛО не примерзших или слабо примерзших к обшивке удалить их можно механическими средствами: щётками, метлами и другими приспособлениями.

При образовании на поверхности ВС незначительной массы плотно примерзших СЛО при отсутствии условий обледенения их удалить можно тёплым воздухом. После такой обработки поверхности должны быть сухими и чистыми. Если условия обледенения продолжают или возникли вновь, то теплые поверхности ВС могут вызвать таяние выпадающих осадков. Образовавшаяся влага может затем

замёрзнуть. В этом случае после обработки теплым воздухом на поверхности ВС следует нанести ПОЖ.

ПОО переохлаждённого крыла. Участки поверхности крыла, где в баках к моменту посадки остаётся холодное топливо, могут покрываться льдом. Для предотвращения образования льда, после посадки ВС следует выполнить профилактическую обработку этих участков или всего крыла (в соответствии с ЭД по типу ВС) с применением ПОЖ. Наносить жидкость на поверхности, где возможно появление льда следует симметрично на левом и правом полукрыле.

Для удаления льда, образовавшегося на переохлаждённом крыле средства выбираются в зависимости от $T_{0,н}$, -до $-3^{\circ}\text{C}/-5^{\circ}\text{C}$: А) ПОЖ;

Б) горячая вода и затем ПОЖ (с интервалом не более 3-х минут). - ниже $-3^{\circ}\text{C}/-5^{\circ}\text{C}$: А) ПОЖ;

Б) теплый воздух и затем ПОЖ (с интервалом не более 3-х минут).

Повторная обработка. В случае необходимости повторной ПОО (когда время защитного действия ПОЖ истекло, условия наземного обледенения продолжаются, а взлёт не выполнен) поверхности ВС должны быть очищены от образовавшейся смеси ПОЖ и СЛО и защищены ПОЖ с требуемым временем защитного действия.

При проведении повторной обработки (непосредственно перед взлётом) необходимо снова выполнить удаление СЛО и нанесения ПОЖ в один или два этапа. Если повторная ПОО выполняется в один этап, то отсчёт времени защитного действия начинается с момента начала обработки.

При повторной ПОО недопустимо:

- добавлять ПОЖ к уже имеющейся на поверхности ВС смеси ПОЖ и СЛО;
- наносить новый слой жидкости на слой от первой обработки.

Если первая обработка была двухступенчатой и на втором этапе применялась ПОЖ тип II или IV, то «усилить» предохраняющую способность первой жидкости невозможно. Концентрация ПОЖ, находящейся на ВС, в этом случае неизвестна. Кроме того, двойной слой жидкости может ухудшить взлётные характеристики самолёта.

Если время защитного действия истекло до взлёта, а условия наземного обледенения прекратились, повторная ПОО выполняется для удаления СЛО.

6.8.2. Технологии удаления СЛО.

Процедуры обработки ВС противообледенительными жидкостями состоят из двух видов работ:

- а) удаление примерзшего снега, льда, инея путем обработки поверхности ВС жидкостью для удаления обледенения;
- б) облив поверхности ВС противообледенительной жидкостью для предотвращения обледенения.

Для гарантии максимальной эффективности использования противообледенительных жидкостей, они должны применяться в подогретом состоянии.

Удаление примерзшего снега, отложений льда, инея, как правило, разделяется на два этапа:

1-й этап - обработка поверхности ВС производится подогретой жидкостью, которая может быть азбавлена водой в зависимости от наружной температуры и атмосферных условий.

2-й этап разделяется на две ступени:

- 1) Обработка поверхности ВС производится либо горячей водой, либо смесью горячей жидкости с водой в зависимости от наружной температуры;
- 2) Поверхность ВС опрыскивается 100% холодной жидкостью или смесью холодной жидкости с водой в более высокой концентрации, чем при первоначальной обработке.

Второй этап обеспечивает защиту от обледенения и должен выполняться не позднее, чем через 3 минуты после выполнения 1-го этапа.

Для достижения наибольшей эффективности, распыление должно производиться с небольшого расстояния от поверхности обшивки, чтобы уменьшить потерю тепла. Нагретая жидкость эффективно расплавляет иней, также как легкие отложения примерзшего снега, льда или слякоти и разрушает сцепление между примерзшими отложениями и конструкцией ВС. Более мощная гидравлическая струя жидкости, применяется после опрыскивания, чтобы удалить остатки загрязнения.

При большой массе СЛО, чтобы предотвратить опрокидывание на хвост ВС с задней центровкой, процедуру удаления СЛО следует начинать с хвостового оперения.

При удалении льда с поверхности ВС, а также для предотвращения обледенения наиболее часто применяется обработка жидкостью по принципу «сверху-вниз». Обработка жидкостью начинается с высоко расположенных участков поверхности. Жидкость, стекая с этих участков на нижние, продолжает «работать», удаляя лёд и создавая защитную плёнку.

Для крыла и горизонтального оперения обработку проводят обычно от концевых участков к корневым и от передней кромки к задней.

Рулевые поверхности: элероны, закрылки рули высоты обрабатываются в направлении к задней кромке для предотвращения затекания жидкости в узлы подвески.

Вертикальное оперение обрабатывается жидкостью, начиная с верхней его части.

Не следует направлять струю ПОЖ с высоким давлением в узлы навески.

Фюзеляж обрабатывается жидкостью сверху, вдоль его осевой линии. Рекомендуется избегать прямого облива окон фюзеляжа.

6.8.3. Ограничения при ПОО.

Ни в коем случае нельзя наносить на ВС, который был обработан противообледенительной жидкостью, ещё один слой противообледенительной жидкости непосредственно на уже загрязнённую плёнку противообледенительной жидкости.

При необходимости проведения повторной обработки перед полётом, должна быть произведена полная процедура удаления обледенения и противообледенительной защиты. Нужно убедиться, что все остатки нанесённой при предыдущей обработке жидкости удалены. Проведение только одного этапа противообледенительной обработки не разрешается.

Многочисленное применение жидкостей типа II или IV может привести к скоплению сухих осадков жидкости в аэродинамически тихих областях, полостях и зазорах. Сухие остатки могут повторно набрать влагу и замёрзнуть в условиях

повышенной влажности или дождя. Это может затруднить работу систем управления ВС в полёте. Данные остатки необходимо удалить.

Очистка опор самолёта (шасси), воздухозаборников двигателей, воздушных винтов и концевых выключателей производится только тёплым воздухом от наземных подогревателей

6.8.4. Особенности применения ПОЖ тип II и IV.

Жидкости Type II и IV имеют очень высокую вязкость, благодаря чему при их нанесении на крыле образуется более толстое покрытие, чем при нанесении жидкости типа I. Во время разбега самолета для выполнения взлета воздушный поток на поверхности самолета действует на эти жидкости и создает силу сдвига, что приводит к потере их вязкости.

При применении ПОЖ тип II и IV, возможно замерзание в полёте при низких температурах воздуха гелеобразных остатков, скопившихся между элементами конструкции планера в аэродинамически застойных зонах, что может привести к блокировке элементов управления ВС.

Гелеобразование и замерзание остатков ПОЖ может происходить в результате удаления основы ПОЖ, предназначенной для понижения температуры замерзания.

ПОО крыла и оперения не следует выполнять концентрированными ПОЖ тип II и IV в один этап.

6.9. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ ПОВЕРХНОСТИ ВС ПЕРЕД ВЗЛЁТОМ.

6.9.1. Контроль после окончания обработки.

Процедура осмотра воздушного судна проводится сразу же после применения противообледенительных жидкостей и осуществляется авторизованным или сертифицирующим специалистом, допущенным к защите и эксплуатации ВС в условиях обледенения. Осмотр должен охватывать все критические поверхности и зоны ВС и проводится с мест, обеспечивающих достаточный обзор этих частей. Для этого используется спецтранспорт для противообледенительной обработки или другое оборудование, имеющее подъемное устройство.

После процедуры осмотра исполнителем и контролирующим оформляется специальная контрольная карта (приложение к карте-наряду форма YL013-02). В случае выполнения противообледенительной обработки ВС сторонней организацией к контрольной карте прикладывается талон (требование).

После очистки носовой части в зонах приемников давления самолёта от обледенения тщательно проверяется функционирование кабинных приборов экипажем или сертифицирующим специалистом.

6.9.2 Контроль перед взлётом.

Предполётная проверка, за которую несет ответственность командир воздушного судна, проводится с целью убедиться, что критические поверхности самолета перед взлетом свободны от льда, снега, слякоти или ледяного налета. Эта проверка осуществляется по возможности перед самым взлетом и, как правило, с борта самолета посредством визуального осмотра крыльев и других поверхностей.

Процедура предполётной проверки является важной частью наземных операций и единственным средством, с помощью которого командир воздушного судна может убедиться в том, что самолет перед взлетом соответствует концепции чистого воздушного судна.

Командир воздушного судна обязан постоянно следить за погодными условиями и состоянием самолета для обеспечения соответствия требованиям концепции чистого воздушного судна. Если после проведения внутренней или внешней проверки критических поверхностей самолета установлено, что эти требования не выполнены, то необходимо повторить процедуру противообледенительной защиты. Для проведения такой проверки в ночное время или в плохую погоду может потребоваться специальное оборудование или применение особых процедур.

6.10. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ УЧАСТКАМИ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ.

Обмен информацией между наземным персоналом и летными экипажами является неотъемлемой частью процесса противообледенительной защиты и должен предусматриваться для всех противообледенительных процедур.

До начала процесса противообледенительной защиты наземному персоналу и летному экипажу необходимо убедиться в том, что конфигурация (положение органов управления) самолета соответствует рекомендациям изготовителя и процедурам эксплуатанта, оговоренным в эксплуатационной документации.

После принятия решения командиром воздушного судна о противообледенительной обработке ВС диспетчер вызывает специально оборудованный автомобиль с противообледенительной жидкостью.

Специалист из состава СТиНО встречает спецавтомашину у стоянки ВС, проверяет у водителя паспорт об исправности оборудования для использования противообледенительной жидкости, проверяет паспорт (талон) на соответствие применяемой противообледенительной жидкости согласно времени защитного действия и дает команду оператору на начало работ. В процессе обработки ВС ответственный специалист СТиНО руководит движением спецавтомшины в соответствии со схемой подъезда к конкретному типу ВС.

После завершения работ по противообледенительной защите и проведения соответствующего осмотра самолета специалист ИАС передает летному экипажу информацию о завершении последнего этапа процесса противообледенительной обработки, чтобы подтвердить, что самолет отвечает требованиям концепции чистого воздушного судна. Эта информация предоставляется в форме информационных элементов противообледенительной обработки.

Элементы противообледенительной обработки, которые должны фиксироваться лётным экипажем или инженерно-техническим составом в бортовом журнале, передаются летному экипажу в следующей последовательности:

Элемент А: указывается тип использованной жидкости, к примеру «Тип I», «Тип II» или «Тип IV».

Элемент В: указывается процент содержания противообледенительной жидкости в смеси жидкость/вода, к примеру «100» для 100%-ной жидкости, «75» для смеси из 75% жидкости и 25% воды (это не требуется указывать для жидкости тип I).

Элемент С: указываются часы и минуты по местному времени начала осуществления последнего этапа противообледенительной обработки, к примеру «13.30».

Элемент D: указываются дата, месяц и год, к примеру «10 февраля 2007 года» (это необходимо делать только для учета; при направлении информации экипажам это делать необязательно). Путем передачи элементов А, В и С летному экипажу подтверждается, что противообледенительная обработка закончена и самолет чистый. Пример сообщения, передаваемого летному экипажу: Тип II/100/14.00/20 января 2007 года.

После противообледенительной обработки и перед вылетом летный экипаж должен получить информацию от специалиста СТиНО, что самолет «чистый» и что можно выполнять безопасное руление.

6.11. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА, УЧАСТВУЮЩЕГО В ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ И ПОДГОТОВКЕ ВС К ПОЛЁТУ.

Ответственным за противообледенительную защиту воздушного судна является авторизованный или сертифицирующий специалист, допущенный к защите и эксплуатации ВС в условиях обледенения. Перед началом предполетной подготовки он должен определять, нуждается ли самолет в противообледенительной обработке и, при необходимости, дать указание о проведении противообледенительных работ, он несёт ответственность за правильную и полную противообледенительную защиту самолёта, а также за отсутствие обледенения в местах, не доступных для осмотра экипажем.

Оператор противообледенительной машины несёт ответственность за обработку воздушного судна противообледенительной жидкостью в соответствии с технологией обработки, полноту и достоверность информации по примененной ПОЖ.

Командир воздушного судна несёт ответственность за приёмку самолёта после противообледенительной обработки, за обеспечение его соответствия требованиям концепции чистого воздушного судна. Чтобы убедиться, что эти требования выполнены, командир воздушного судна должен оценить:

- а) фактические и прогнозируемые погодные условия;
- б) время и условия руления;
- в) характеристики применяемых противообледенительных жидкостей, для определения времени их защитного действия.

Командир воздушного судна обязан постоянно следить за состоянием самолёта после выполнения работ по противообледенительной защите, и несёт ответственность за то, чтобы к моменту взлёта самолёт отвечал требованиям концепции чистого воздушного судна.

6.12. ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОО ВС.

Контроль качества противообледенительной защиты самолёта производит авторизованный или сертифицирующий специалист, допущенный к защите и эксплуатации ВС в условиях обледенения.

Обеспечение качества выполнения работ достигается путём соблюдения следующих условий:

- а) проверка на всех этапах противообледенительной обработки ВС с целью убедиться в том, что соблюдаются все правила и процедуры, установленные производителем и эксплуатантом для конкретного типа ВС;
- б) проверка подготовки персонала, участвующего в операциях по противообледенительной обработке;

- в) применение регламентируемых методов и процедур;
- г) наличие и доступность инструкций, документов и справочников, необходимых для обеспечения противообледенительной защиты ВС с целью гарантировать правильное выполнение всех операций.

6.13. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ СТИНО, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕМУ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНУЮ ОБРАБОТКУ ВС.

Противообледенительная обработка ВС должна проводиться только подготовленным и квалифицированным персоналом, прошедшим соответствующую подготовку на базе курсов по защите и эксплуатации ВС в условиях наземного обледенения в УТЦ и ЦПП, имеющими сертификаты на обучение специалистов СТИНО по данным видам работ.

Персонал СТИНО, прошедший обучение по противообледенительной обработке и имеющий свидетельства УТЦ или ЦПП, должен пройти стажировку на данные виды работ.

Стажировка персонала должна проводиться таким образом, чтобы персонал мог хорошо изучить принципы и процедуры противообледенительной обработки и защиты от обледенения ВС на земле, устройство противообледенительной машины и правила управления рабочей корзиной и подъёмным устройством.

Дополнительно во время обучения наземный персонал изучает процедуры и методы хранения противообледенительных жидкостей и порядок обращения с ними.

Допуск к работам по противообледенительной обработке должен быть оформлен приказом по предприятию.

6.14. ТРЕБОВАНИЯ К МАШИНЕ ПО ПОО.

Противообледенительная обработка ВС должна проводиться только исправной машиной по ПОО.

Противообледенительная машина, производящая обработку ВС должна отвечать требованиям:

- соответствие состояние шин требованиям к ТЭ;
- исправность тормозных устройств;
- отсутствие течи топлива, масла и ПОЖ;
- исправность рабочей корзины и стрелы;
- нормальное функционирование подъёмного устройства с пульта наземного управления;
- исправность индикаторов уровня ПОЖ в баках;
- исправность сигнализаторов на наземном посту управления и расходомеров;
- исправность осветительных устройств на рабочей корзине;
- соответствие ТУ температуры подаваемой жидкости на распылительное сопло;
- наличие на противообледенительной машине исправных огнетушителей.

6.15. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЕРАЦИЙ ПО ПОО ВС.

При обработке ВС противообледенительными жидкостями необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед началом обработки самолет по возможности нужно расположить носом против направления ветра;
- отложения снега, льда, инея с поверхности фюзеляжа должны быть удалены до обогрева салона, чтобы предотвратить таяние осадков и их последующее замерзание по бортам и снизу фюзеляжа, так как это вызовет трудности при дальнейшей обработке (увеличение времени обработки, неоправданному расходу жидкости и т.д.);
- не допускается применение противообледенительных жидкостей в отсеках и на стойках шасси во избежание её попадания на тормозные устройства. Нельзя направлять струю жидкости непосредственно на окна фюзеляжа и их уплотнение;
- следует избегать попадания жидкости в воздухозаборники двигателей и ВСУ, а также входные устройства системы кондиционирования воздуха. Неконтролируемое попадание воспламеняемой жидкости во входные устройства может стать причиной повреждения горячей части двигателей и ВСУ и может стать причиной пожара;
- следует избегать попадания жидкости непосредственно на приемники полного и статического давления, датчики угла атаки и направления воздушного потока; противообледенительная защита может осуществляться в один этап с использованием нагретой противообледенительной жидкости, как для удаления льда, так и для предотвращения обледенения или в два этапа с использованием нагретой противообледенительной жидкости или горячей воды для удаления льда, после чего сразу же применяется противообледенительная жидкость для предотвращения обледенения. Следует соблюдать ограничения по температуре и давлению. Выбор метода обработки, а именно в один этап или в два этапа, зависит от условий погоды в зимнее время, имеющихся оборудования и жидкостей и времени защитного действия;
- должны соблюдаться установленные ограничения в отношении обработки жидкостью и учитываться особенности конструкции самолета. Это касается правильного соотношения жидкости, и воды в смеси, температуры жидкости, давления в распыляющем сопле, процедур и методов распыления смеси.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Повторное применение жидкостей типа II или типа IV без последующего применения жидкости типа I или горячей воды, может стать причиной накопления остатков на аэродинамических поверхностях воздушного судна. При некоторых температурах, высокой влажности и/или в условиях дождя эти отложения могут повторно гидратироваться и замерзнуть. Это может также заблокировать работу или препятствовать нормальному функционированию критических систем управления полетом и может потребоваться провести операции по удалению этих остатков. После длительных периодов противообледенительной обработки следует проверять поверхности и полости на предмет наличия накоплений остатков противообледенительной жидкости.

Удаление обледенения с крыла должно производиться с убранными закрылками, чтобы избежать попадания загрязнений на механизмы управления закрылками.

Противообледенительную обработку самолета следует проводить перед самым вылетом и/или вырубиванием воздушного судна для выполнения взлета, чтобы

между противообледенительной обработкой и взлетом был минимальный интервал, что позволяет экономить время защитного действия.

6.16. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПЕРСОНАЛА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОО ВС.

Температура жидкости, подаваемой из насадки, требует применения оператором толстых защитных перчаток, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты.

Оператор должен соблюдать осторожность при открытии сопла распылительной насадки, поскольку может иметь место эффект отдачи.

При подготовке к работе и проверке оборудования следует обратить внимание на следующее:

- раздаточный шланг должен быть герметичен;
- запорный кран, подводящий трубки должен быть исправен;
- распылитель, расположенный на наконечнике должен быть в наличии и исправен.

Во время обработки ВС противообледенительной жидкостью в ветреную погоду оператор должен располагаться таким образом, чтобы ветер относил распылённую жидкость в сторону.

Оператор должен следить за тем, чтобы работники, обслуживающие ВС, во время его обработки находились вне зоны облива, и чтобы распыляемая жидкость не попадала им на одежду, руки, лицо.

Во время работы оператору необходимо быть предельно внимательным, не отвлекаться, проявлять максимальную осмотрительность и аккуратность.