



УЕ 2.1.5 Текущие явления погоды

Рассматриваемые вопросы:

Влияние состояния воздушной среды на работу авиации

Осадки, виды осадков

Осадки, выпадающие на земную поверхность

Замерзающие осадки

Явления, ухудшающие видимость

Конвективные явления

Электрические явления

Сообщение данных о явлениях текущей погоды в сводках

Обледенение воздушного судна

Влияние состояния воздушной среды на работу авиации

Повседневный опыт показывает, что с развитием авиации, по мере увеличения дальности и продолжительности полетов, возрастает требования к обеспечению безопасности полетов.

Состояние окружающей среды - атмосферы, в которой осуществляются полеты, требует все более полного и тщательного изучения и уточнения параметров, от которых зависит безопасность полетов. И, несмотря на совершенствование авиационной техники и технического оснащения аэродромов, полеты воздушных судов без метеорологической информации невозможны.

Экспериментами установлено, что в сложную погоду, близкую к установленному минимуму, пилоты допускают ошибки пилотирования в 50% случаев при сильной болтанке самолета в зонах грозовой деятельности, в 25 %



случаев - при низкой облачности и в 25 % случаев - из-за ограниченной видимости в осадках или тумане.

Мировая статистика авиационных происшествий по условиям погоды в гражданской авиации свидетельствует, что 80 % происшествий происходит во время посадки и взлета самолета, т.е. они случаются на аэродромах, и лишь 20 % - на маршрутах полётов.

Осадки, виды осадков

Атмосферные осадки - вода в жидком или твёрдом состоянии, выпадающая из облаков или осаждающаяся из воздуха на земную поверхность и какие-либо предметы.

Осадки нередко существенно осложняют деятельность авиации, а также могут стать причиной авиационных происшествий.

Степень влияния осадков зависит от их вида, интенсивности и температуры воздуха, при которой они выпадают.

Атмосферные осадки подразделяются на осадки, выпадающие на деятельную поверхность и осадки, образующиеся на деятельной поверхности и на предметах.

Интенсивность осадков подразделяются на *сильные, умеренные или слабые*. При сильных осадках значение видимости менее 1000 метров, при умеренных – значение видимости от 1000 до 2000 м, при слабых осадках – значение видимости более 2000 м.

По характеру выпадения различают *обложные, морозящие и ливневые осадки*.



Осадки, выпадающие на земную поверхность

Обложные осадки характеризуются монотонностью выпадения без значительных колебаний интенсивности. Начинаются и прекращаются постепенно. Длительность непрерывного выпадения составляет обычно несколько часов (иногда 1-2 суток), но в отдельных случаях слабые осадки могут длиться полчаса-час. Выпадают обычно из слоисто-дождевых или высоко-слоистых облаков; при этом в большинстве случаев облачность сплошная и лишь изредка значительная. Иногда слабые кратковременные (полчаса-час) обложные осадки отмечаются из слоистых, слоисто-кучевых, высоко-кучевых облаков, при этом количество облаков составляет 7-10 баллов. В морозную погоду (температура воздуха ниже $-10...-15^{\circ}\text{C}$) слабый снег может выпадать из малооблачного неба.

Дождь - жидкие осадки в виде капель диаметром от 0,5 до 5 мм. Отдельные капли дождя оставляют на поверхности воды след в виде расходящегося круга, а на поверхности сухих предметов - в виде мокрого пятна. Дождь снижает видимость. При сильном, продолжительном дожде возникает опасность в торможении на ВПП.

Снег - твёрдые осадки, выпадающие в виде отдельных снежных кристаллов (иглы, столбики, пластинки т.д.) или хлопьев. Обычно выпадение снега происходит из слоисто-дождевых облаков, а также из высоко-слоистых, слоисто-кучевых и слоистых. В морозную погоду (температура воздуха ниже $-10...-15^{\circ}$) слабый снег может выпадать из малооблачного неба. При очень низких температурах хлопья снега небольшие по размеру и их структура проста. Обложной снег сильно опасен для авиации, так как снижается контраст всех предметов на земной поверхности и полеты по правилам визуальных полетов становятся невозможными.



Дождь со снегом - смешанные осадки, выпадающие (чаще всего при положительной температуре воздуха) в виде смеси капель и снежинок. Если дождь со снегом выпадает при отрицательной температуре воздуха, частицы осадков намерзают на предметы и образуется гололёд.

Морось – однородные осадки, состоящие из большого количества очень мелких капель воды с диаметром 0,005-0,5 мм. Капли «плавают» в потоке воздуха, но, в отличие от капель тумана, падают на землю. Капли мороси могут достичь земли, не испарившись, только в том случае, если они падают из очень низких облаков. При оседании капель мороси сухая поверхность намокает медленно и равномерно, на воде кругов не наблюдается. Как правило, чем сильнее морось, тем ниже основание облаков. Выпадают из слоистых облаков или тумана.

Снежные зёрна - твердые осадки, выпадающие в виде матового белого цвета мелких крупинок снежной структуры (палочек, столбиков и пластинок), похожих по внешности на манную крупу (диаметром меньше 2 мм). Выпадают при температуре ниже -10°C из слоистых облаков.

Ливневые осадки характеризуются внезапностью начала и конца выпадения, резким изменением интенсивности. Длительность непрерывного выпадения составляет обычно от нескольких минут до 1-2 часов (иногда несколько часов, в тропиках - до 1-2 суток). Нередко сопровождаются грозой и кратковременным усилением ветра (шквалом). Выпадают из кучево-дождевых облаков, при этом количество облаков может быть как значительным, так и небольшим. Главным признаком осадков ливневого характера является не их высокая интенсивность (ливневые осадки могут быть и слабыми), а именно сам факт выпадения из конвективных (чаще всего кучево-дождевых) облаков, что и определяет колебания интенсивности осадков.



Ливневый дождь – жидкие осадки, часто кратковременные и сильные, выпадающие из кучево-дождевых облаков в виде дождя. Ливни характеризуются внезапными и быстрыми изменениями интенсивности осадков.

Ливневый снег – твердые осадки, часто кратковременные и сильные, выпадающие из кучево-дождевых облаков в виде снега. Ливни характеризуются резкими колебаниями горизонтальной видимости от 6-10 км до 2-4 км (а порой до 500- 1000 м, в ряде случаев даже 100-200 м) в течение периода времени от нескольких

Ливневый дождь со снегом - смешанные осадки ливневого характера, выпадающие (чаще всего при положительной температуре воздуха) в виде смеси капель и снежинок. Если ливневой дождь со снегом выпадает при отрицательной температуре воздуха, частицы осадков намерзают на предметы и образуется гололёд.

Ливни существенно влияют на посадку воздушного судна. Вследствие образования пленки воды на остеклении кабины и преломления световых лучей, пилоту сложно оценить высоту самолета над ВПП при приземлении. Кроме того при посадке во время ливней увеличивается длина пробега самолета.

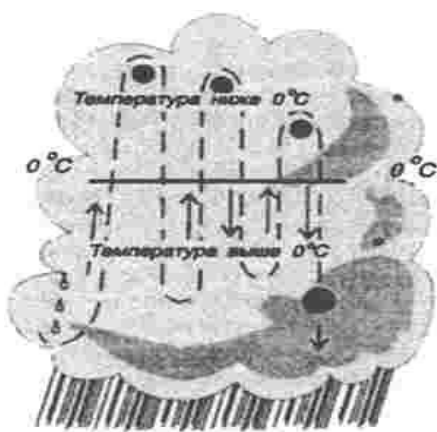
Снежная крупа - твёрдые осадки, часто выпадающие с ливневыми осадками, со снегом или дождем, при температуре воздуха около 0°C и имеющие вид непрозрачных снежных крупинок белого или матово-белого цвета шарообразной или конусообразной формы диаметром 2-5 мм; крупинки хрупкие, легко раздавливаются пальцами. Снежная крупа выпадает из кучево-дождевых облаков.

Ледяная крупа – твердые осадки, выпадающие в виде прозрачных или полупрозрачных частиц льда, которые нелегко раздавить, и которые имеют диаметр 5 мм и менее. Образуются из замерзающих дождевых капель или значительно подтаявших хлопьев снега, а это создает опасность сильного обледенения после взлета или во время снижения, посадки. Если температура воздуха ниже 0°, то падая на предметы, крупинки смерзаются и образуется



гололёд. Ледяная крупа выпадает из кучево-дождевых облаков, часто вместе с дождем, главным образом весной и осенью.

Град - твёрдые осадки, выпадающие в тёплое время года (при температуре воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$) в виде кусочков льда различной формы и размеров: обычно диаметр градин составляет 2-5 мм, но в ряде случаев отдельные градины достигают размеров голубиноного и даже куриного яйца. Продолжительность града обычно невелика - от 1-2 до 10-20 минут. В большинстве случаев град сопровождается ливневым дождём и грозой.



Градины формируются в кучево-дождевых облаках в результате слияния переохлажденных капель с зёрнами крупы и последующего замерзания капли. Падающие градины, попав в слои воздуха с положительной температурой, начинают таять, затем мощным восходящим движением могут быть заброшены на высоту, где температура окружающего воздуха отрицательная, затем продолжают падение, таким образом, происходит увеличение размера градин. Наиболее крупный град выпадает в зоне холодных фронтов. Продолжительность выпадения града незначительна, обычно не более 5 минут.

Крупный град представляет большую опасность для авиации, так как может вызвать деформацию узлов воздушного судна, нарушить остекление кабины и т.д.

Замерзающие осадки

Замерзающие осадки образуются при отрицательных и слабо положительных температурах воздуха ($0,2-0,3$) на высоте 2 м, если приземный слой ниже нулевой изотермы очень тонок, и падающие переохлажденные капли не успевают прогреться в нем, а подстилающая поверхность при этом может иметь отрицательную температуру, так что выпадающие капли будут замерзать.



Переохлаждённый (замерзающий) дождь - выпадает при отрицательных температурах. При соприкосновении с землёй капли переохлажденной воды образуют смесь воды и прозрачного льда. Ударяясь о поверхность земли, капли замерзают и образуют гололед.

Ледяной дождь - мелкие прозрачные ледяные шарики, выпадающие из облаков, размером 1-3 мм в диаметре. Образуются при замерзании капель дождя, когда последние попадают из теплого в холодный слой атмосферы. Выпадение ледяного дождя говорит о наличии инверсии температуры. Ледяной дождь отличается от ледяной крупы отсутствием непрозрачного белого ядра – внутри ледяного шарика остается незамерзающая (переохлажденная) вода. Падая на предметы, эти шарики разбиваются, вода вытекает и замерзает. В Российском гидрометеорологическом словаре замерзающий (переохлаждённый) дождь приравнен к ледяному дождю.

Переохлаждённая (замерзающая) морось - выпадает при не слишком низких отрицательных температурах из слоистых облаков или тумана. Оседая на предметы, капли смерзаются и образуется гололёд.

Неклассифицированные осадки

Ледяные иглы - твёрдые осадки в виде мельчайших ледяных кристаллов, размерами от сотых долей миллиметра до 1 мм, иногда крупнее, парящих в приземном слое воздуха при безоблачном небе или при высокой облачности (перисто-слоистых или перистых облаков), образующиеся в морозную погоду. Днём сверкают в свете лучей солнца, ночью - в лучах луны или при свете фонарей. Нередко ледяные иглы образуют в ночное время красивые светящиеся «столбы», идущие от фонарей вверх в небо. Видимость может быть различной по направлениям, однако, как правило, превышает 1000 м.



Явления, ухудшающие видимость

Туманы

Туман – скопление в воздухе очень мелких капель воды, образующихся в результате охлаждения влажного воздуха, которое приводит к уменьшению горизонтальной видимости менее 1000 м. В зависимости от фазового состояния капель воды, образующих туман, различается туман, состоящий из капель жидкой воды, и туман, состоящий из замерзающих капель или кристаллов льда (ледяной туман). Иногда наблюдается смешанный туман, содержащий капли и ледяные частицы.

Относительная влажность воздуха при туманах обычно близка к 100 % (по крайней мере, превышает 85-90 %). В сильные морозы (-30° и ниже) в населённых пунктах, на железнодорожных станциях и аэродромах туманы могут наблюдаться при любой относительной влажности воздуха (даже менее 50 %) - за счёт конденсации водяного пара, образующегося при сгорании топлива (в двигателях, печах и т. п.) и выбрасываемого в атмосферу через выхлопные трубы и дымоходы.

Продолжительность туманов составляет обычно от нескольких часов (иногда полчаса-час) до нескольких суток, особенно в холодный период года.

Для авиации основная опасность туманов заключается в значительном ухудшении видимости в них. Возникновение туманов зачастую приводит к закрытию аэропортов по погодным условиям.

По способу возникновения туманы делятся на два вида:

Туманы охлаждения - образуются из-за конденсации водяного пара при охлаждении воздуха ниже точки росы.

Туманы испарения - являются испарениями с более тёплой испаряющей поверхности в холодный воздух над водоёмами и влажными участками суши.

Кроме того, туманы различаются по синоптическим условиям образования:

- внутримассовые - формирующиеся в однородных воздушных массах;
- фронтальные - образующиеся на границах атмосферных фронтов.



Внутримассовые туманы преобладают в природе, как правило, они являются туманами охлаждения. Их также принято разделять на несколько типов:

✓ *Радиационные туманы* - туманы, которые появляются в результате радиационного охлаждения земной поверхности и массы влажного приземного воздуха до точки росы. Более вероятны в аэропортах, расположенных вблизи крупных промышленных центров, т.к. индустриальные примеси являются ядрами конденсации.

Обычно радиационный туман возникает ночью в условиях антициклона при безоблачной погоде и лёгком бризе. Часто радиационный туман возникает в условиях температурной инверсии, препятствующей подъёму воздушной массы. После восхода солнца радиационные туманы обычно быстро рассеиваются. Однако в холодное время года в устойчивых антициклонах они могут сохраняться и днём, иногда много суток подряд. В промышленных районах может возникнуть крайняя форма радиационного тумана - смог.

✓ *Адвективные туманы* - образуются вследствие охлаждения тёплого влажного воздуха при его движении над более холодной поверхностью суши или воды. Их интенсивность зависит от разности температур между воздухом и подстилающей поверхностью и от влагосодержания воздуха. Эти туманы могут развиваться как над морем, так и над сушей и охватывать огромные пространства, в отдельных случаях до сотен тысяч км². Адвективные туманы обычно бывают при пасмурной погоде и чаще всего в тёплых секторах циклонов. Адвективные туманы более устойчивы, чем радиационные, и часто не рассеиваются днём.

Морской туман - адвективный туман, возникший над морем в ходе переноса холодного воздуха на тёплую воду. Этот туман является туманом испарения. Туманы такого типа часты, например, в Арктике, когда воздух попадает с ледового покрова на открытую поверхность моря.



Фронтальные туманы образуются вблизи атмосферных фронтов и перемещаются вместе с ними. Насыщение воздуха водяным паром происходит вследствие испарения осадков, выпадающих в зоне фронта. Некоторую роль в усилении туманов перед фронтами играет наблюдающееся здесь падение атмосферного давления, которое создаёт небольшое адиабатическое понижение температуры воздуха.

В зависимости от вертикального распространения различают туманы:

Поземный (тонкий) туман - туман, низко стелящийся над земной поверхностью (или водоёмом) сплошным тонким слоем или в виде отдельных клочьев, так что в слое тумана горизонтальная видимость составляет менее 1000 м, а на уровне 2 м - превышает 1000 м (обычно составляет, как при дымке, от 1 до 9 км, а иногда 10 км и более). Наблюдается, как правило, в вечерние, ночные и утренние часы.

Просвечивающий туман - туман с горизонтальной видимостью менее 1000 м (обычно она составляет несколько сотен метров, а в ряде случаев снижается даже до нескольких десятков метров), слабо развитый по вертикали, так что возможно определить состояние неба (количество и форму облаков). Чаще наблюдается вечером, ночью и утром, но может наблюдаться и днём, особенно в холодное полугодие при повышении температуры воздуха.

Туман - сплошной туман с горизонтальной видимостью менее 1000 м (обычно она составляет несколько сотен метров, а в ряде случаев снижается даже до нескольких десятков метров), достаточно развитый по вертикали, так что невозможно определить состояние неба (количество и форму облаков). Чаще наблюдается вечером, ночью и утром, но может наблюдаться и днём, особенно в холодное

Замерзающий туман — состоит из переохлажденных капелек. При соприкосновении с землёй или летательным аппаратом капли переохлажденной воды образуют смесь воды и прозрачного льда. Замерзающий туман обычно вызывает отложение измороси или льда на объектах или поверхности земли. При



отрицательных температурах в диапазоне от 0°C до -30°C любой вид тумана должен сообщаться как замерзающий.

Дымка - сильно разряженный туман. Возникает в результате конденсации водяного пара с образованием мельчайших капелек воды, создающих слабое помутнение атмосферы. При дымке дальность видимости составляет несколько километров. В практике метеорологического прогнозирования считается: дымка - видимость 1000 м и более, но менее 10 км.

Мгла – сплошное помутнение воздуха, обусловленное наличием в нем взвешенных частичек пыли, промышленного дыма, гари от лесных или торфяных пожаров и т. п. При мгле отдаленные предметы часто принимают сероватый оттенок, а солнце, в особенности когда оно находится низко у горизонта, - красновато-желтый. Этим и обычно малой влажностью воздуха мгла отличается от дымки.

Метели

Метель - перенос снега над поверхностью земли ветром достаточной силы. В метель видимость может ухудшаться до 500-1000 м, а иногда не превышает нескольких десятков метров.

Сильный ветер в комплексе с плохой видимостью, который наблюдается в метели, делает этот вид осадков очень опасным для авиации. При продолжительных метелях на аэродромах могут возникать снежные заносы, что затрудняет, а иногда на какой-то срок и исключает работу авиации.

При выполнении метеорологических наблюдениях отмечают:

Поземок - перенос снега ветром у поверхности земли до высоты 1,5-2 м, движение частиц снега более или менее параллельно земли; часто наблюдается при безоблачном небе, но может наблюдаться одновременно с выпадением осадков. Видимость уменьшается незначительно.

Для авиации опасен тем, что верхний слой приподнятого поземка может быть принят за уровень ВПП



Низовая метель – перенос снега с поверхности снежного покрова до высоты 2-3 м. Ухудшает видимость в приземном слое, а также создает неровности залегания снега на ВПП.

Общая метель характеризуется сильным ветром, поднимающим снег с земной поверхности, и выпадением снега из облаков.

При метелях отчетливо заметен отрыв частиц снега с поверхности, при этом скорость ветра, как правило, не менее 6 м/с. Интенсивность метели для авиации не определяются.

Перед метелью или после неё (при ослаблении ветра), а также при отдалённой метели, когда поднятые в воздух частицы снега переносятся ветром на большое расстояние, может наблюдаться снежная мгла.

Литометеоры

Перенос пыли (песка) ветром с земной поверхности, либо взвешенные в атмосфере твёрдые частицы (пыль, дым, гарь и т.п.).

Пыль, взвешенная в воздухе – мельчайшие твердые частицы сухой почвы, песка, а также сухие частички биологического происхождения, поднятые с земли под действие ветра.

Пыльный (песчаный) позёмок - перенос пыли (частиц почвы, песчинок) ветром с земной поверхности в слое высотой 0,5 - 2 м, не приводящий к заметному ухудшению видимости (если нет других атмосферных явлений, горизонтальная видимость на уровне 2 м составляет 10 км и более). Возникает обычно при сухой поверхности почвы и скорости ветра 6-9 м/с и более.

При пыльном (песчаном) поземке пилот воздушного судна не может установить визуальный контакт с землей.

Пыльная (песчаная) буря - атмосферное явление в виде переноса больших количеств пыли (частиц почвы, песчинок) ветром с земной поверхности в слое высотой несколько метров с заметным ухудшением горизонтальной видимости (обычно на уровне 2 м она составляет от 1 до 9 км, но в ряде случаев может



снижаться до нескольких сотен и даже до нескольких десятков метров). При этом наблюдается подъём пыли (песка) в воздух и одновременно оседание пыли на большой территории. В зависимости от цвета почвы в данном регионе, отдалённые предметы приобретают сероватый, желтоватый или красноватый оттенок. Возникает обычно при сухой поверхности почвы и скорости ветра 10 м/с и более.

Часто возникает в тёплое время года в пустынных и полупустынных регионах. Помимо «собственно» пыльной бури, в ряде случаев пыль из пустынь и полупустынь может длительное время удерживаться в атмосфере и достичь почти любой точки мира в виде пыльной мглы.

Реже пыльные бури возникают в степных регионах, очень редко - в лесостепных и даже лесных (в последних двух зонах обычно пыльная буря бывает летом при сильной засухе). В умеренном поясе обычно пыльные бури бывают ранней весной, после малоснежной зимы и засушливой осени, но иногда бывают даже зимой, в сочетании с метелями.

При превышении некоторого порога скорости ветра (зависящего от механического состава почвы и её влажности) частицы пыли и песка отрываются от поверхности.

Интенсивность пыльной (песчаной) бури для авиации подразделяется на *сильную, умеренную или слабую*.

Пыльная (песчаная) буря считается:

- сильной, если видимость менее 200 м и определение состояния неба затруднено;
- умеренной, если видимость:
 - а) составляет менее 200 м и можно определить состояние неба;
 - б) находится в диапазоне 200-600 м;
- слабой, если видимость более 600 м.



Конвективные явления

Явления, связанные с конвективным переносом (восходящие и нисходящие движения) больших масс воздуха под кучево-дождевыми облаками.

Шквал - внезапное усиление ветра, сопровождающееся изменениями его направления. Шквал характеризуется внезапным увеличением скорости ветра, по меньшей мере, на 8 м/с, скорость возрастает до 11 м/с и более и сохраняется, по меньшей мере, в течение одной минуты. Шквалы связаны с кучево-дождевыми облаками, ливневыми осадками и грозой.

Смерч (торнадо) - сильный вихрь, образующийся в жаркую погоду под хорошо развитым кучево-дождевым облаком и распространяющийся к поверхности земли (или водоёма) в виде гигантского тёмного вращающегося столба или воронки. Вихрь имеет вертикальную (или слегка наклонённую к горизонту) ось вращения, высота вихря составляет сотни метров (в ряде случаев 1-2 км), диаметр 10-30 м, время существования - от нескольких минут до 0.5-1 часа и более. Приблизившись к поверхности, смерч втягивает в себя воду, песок, пыль, а нередко и тяжёлые предметы, нанося значительные разрушения (ломая и вырывая с корнем деревья, повреждая здания, переворачивая автомобили и т.д.). Смерч проходит узкой полосой, так что непосредственно на метеостанции значительного усиления ветра может и не быть, но фактически внутри смерча скорость ветра достигает 20-30 м/с и более.

Смерч чаще всего сопровождается ливневым дождём и грозой, нередко - и градом.

Электрические явления

Гроза - комплексное атмосферное явление, необходимой частью которого являются многократные электрические заряды между облаками или между облаком и землей (молнии), сопровождающиеся звуковым явлением - громом. Гроза связана с развитием мощных кучево-дождевых облаков, следовательно, с



сильной неустойчивостью стратификации воздуха при высоком влагосодержании.

При полете в зоне грозы часто отказывают многие аэронавигационные приборы и нарушается радиосвязь. Во время грозы необходимо тщательно изучать метеообстановку, как перед полетом, так и в период проведения полетов, организовать воздушную разведку погоды, использовать наземные и самолетные радиолокационные установки для обнаружения очагов грозы и своевременного их обхода.

Основным процессом, приводящим к развитию грозового облака и образованию гроз, является восходящее движение теплого влажного воздуха.

По условиям образования грозы подразделяются на внутримассовые и фронтальные.

Внутримассовые грозы образуются в неустойчивой воздушной массе. Наиболее распространенной внутримассовой грозой является тепловая, или местная гроза, возникающая в результате нагрева воздуха от подстилающей поверхности. Тепловые грозы возникают летом после полудня и рассеиваются вечером. Внутримассовые грозы обычно возникают изолированно или располагаются друг от друга на расстоянии 20-30 км, поэтому самолет их может свободно обходить.

Фронтальные грозы развиваются на холодных и теплых фронтах, а также на фронтах окклюзии. Наблюдаются в любое время года и суток.

Основной причиной образования фронтальных гроз является активное вытеснение теплого воздуха вверх подтекающим под него клином холодного воздуха. Горизонтальная протяженность значительна по сравнению с внутримассовыми грозами.

Наблюдения за грозой. За начало грозы принимается первый раскат грома, независимо от того наблюдается ли молния или осадки над аэродромом.

Гроза считается законченной по истечении 10 минут после последнего удара грома.



Для определения местоположения грозы, направления перемещения грозовых очагов используют данные МРЛ.

Сообщение данных о явлениях текущей погоды в сводках

Информация о текущей погоде для местных регулярных и специальных сводок должна быть репрезентативной для условий на аэродроме (в радиусе 8 км от контрольной точки аэродрома).

С использованием сокращенных обозначений, указанных в **Таблице 1** (Приложение №3 ФАП "Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов"), явления погоды предоставляются в местных регулярных и специальных сводках с указанием их типа, характеристики и интенсивности, в сводках METAR и SPECI с указанием их типа, характеристики, интенсивности или близости к аэродрому.

Для кодирования явления текущей погоды используется группа в виде w'w' - особые явления текущей погоды.

При инструментальных наблюдениях за видимостью (MOR), для оценки интенсивности явлений используется **минимальное значение** видимости MOR.

Информация о текущей погоде, предназначенная для сводок METAR и SPECI, должна быть репрезентативной для условий на аэродроме, а в отношении некоторых явлений погоды – и для его окрестностей.

Группы w'w' формируются с учетом колонок 1-5 таблицы 1, в такой последовательности, при которой за сокращением интенсивности или близости (окрестности) следует дескриптор, а за ним – сокращение(я) для метеорологического(их) явления(ий) без пробела в порядке номеров колонок.

Пример: +SHRA

В сводках, при необходимости, используются от одной до трех групп w'w'. В том случае, если наблюдаются явления погоды двух различных типов, эти явления сообщаются двумя отдельными группами.

Примеры: RA; DZ BR; DZ FG; +RASN HZ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский гидрометеорологический техникум»

В группу w'w' включается не более одного дескриптора.

Таблица 1.

**Сокращения для предоставления метеорологической информации
о явлениях погоды в сводках погоды**

Характеристики		Метеорологические явления		
интенсивность или близость	описание	осадки	явления, ухудшающие видимость	прочие явления
— Light Слабая	MI Shallow Тонкий (позем- ный)	DZ Drizzle Морось	BR Mist Дымка	PO Dust/sand whirls Пыльные/пес- чаные вихри
Moderate (no qualifier) Умеренная (не указывать)	BC Patches Обрывки, клочья	RA Rain Дождь	FG Fog Туман	SQ Squalls Шквалы
+ Heavy (well-developed in the case of dust/sand whirls (dust devils) and funnel clouds) Сильная (четко выраженная в случае пыльных /песчаных вихрей (пыльных бурь) и воронкообраз- ных облаков	PR Partial (covering part of the aerodrome) Частичный (покрывающий часть аэродрома)	SN Snow Снег	FU Smoke Дым	FC Funnel cloud(s) (tornado or water spout) Воронкообраз- ное (ые) облако(а) (тор- надо или водя- ной смерч)
	DR Low drifting Поземок	SG Snow grains Снежные зерна	VA Volcanic ash Вулканический пепел	SS Sandstorm Песчаная буря
	BL Blowing Низовая (пыльная, песча- ная или снежная метель)	IC Ice crystals (Diamond dust) Ледяные кристаллы/ иглы	DU Widespread dust Пыль облож- ная	DS Duststorm Пыльная буря
	SH Shower (s) Ливень (ливни)	PL Ice pellets Ледяная крупа	SA Sand Песок	
VC In the vicinity Вблизи (в окрестности)	TS Thunderstorm Гроза	GR Hail Град	HZ Haze Мгла	
	FZ Freezing Замерзающий	GS Small hail and/or snow pellets Мелкий град и/или снежная крупа		

Указатель сильной или слабой («+» или «-») интенсивности включается с осадками; с осадками, связанными с ливнями и/или грозами; воронкообразным облаком; пыльной и песчаной бурей.



Примечание: С сокращением **FC** указывается сильная интенсивность для обозначения торнадо или водяного смерча. Сокращение **FC** используется без указателя интенсивности (умеренное) для обозначения воронкообразного облака, не достигающего поверхности земли. Указатель слабой интенсивности не используется с сокращением **FC**.

Интенсивность явления текущей погоды, сообщаемого в группе $w'w'$, определяется интенсивностью явления в срок наблюдения.

Различные типы осадков, имеющие место в срок наблюдения, сообщаются одной группой, при этом первым указывается преобладающий тип, которому предшествует один индекс интенсивности, обозначающий суммарную интенсивность осадков. Соответствующие указатели интенсивности и буквенные сокращения объединяются в группы, которые состоят от двух до девяти знаков.

Примеры:

+SHRASN

–SHRASNGR

–RASN

Дескриптор **TS** используется для сообщения о грозе:

- с дождем: TSRA;
- со снегом: TSSN;
- с градом: TSGR;
- с мелким градом/снежной крупой: TSGS;
- или в сочетании с этими формами осадков, например, TSRASN.

В том случае, если в течение 10-минутного периода, предшествующего сроку наблюдения, слышен гром, но осадки на аэродроме не наблюдаются, сокращение **TS** используется без дополнительных обозначений.



Указатель **VC** близости к аэродрому (окрестности) используется только буквенными сокращениями: SH, TS, FG, VA, BLDU, BLSA, BLSN, PO, FC, SS, DS.

Пример – VCSH

Примечания:

Окрестности – участок, примыкающий к аэродрому, протяженность которого составляет от 8 до 16 км от контрольной точки аэродрома (КТА).

Сокращение VCTS используется в METAR AUTO/SPECI AUTO или в METAR / SPECI при наличии грозопенелгатора, МРЛ (ДМРЛ).

Буквенное сокращение VCFG используется для передачи любого типа наблюдаемого тумана вблизи аэродрома

Дескриптор **DR** используется с сокращениями SN (для снега), SA (для песка), DU (для пыли), поднимаемых ветром не выше двух метров над землей.

Дескриптор **BL** используется с сокращениями SN (для снега), SA (для песка), DU (для пыли) или VA (для вулканического пепла), поднимаемых ветром до высоты 2 м или более над уровнем земли.

Когда наблюдается низовая метель со снегом, выпадающим из облаков, сообщаются оба явления, например, SN BLSN. Когда из-за низовой метели невозможно определить выпадение снега из облаков, сообщается только о низовой метели, т.е. BLSN.

Дескриптор **SH** используется с сокращениями для сообщения о ливневом дожде SHRA, снеге SHSN, граде SHGR, мелком граде или снежной крупе SHGS или для сочетаний этих форм осадков, например, SHRASN. При использовании с указателем VC интенсивность и тип осадков не сообщается, например, VCSH. Дескриптор SH не используется с сокращением PL.

Дескриптор **FZ** используется только с сокращениями **FG, DZ и RA.**



Примечания:

1. Любой вид тумана, главным образом состоящий из водяных капель, при температуре ниже 0°C , следует сообщать как замерзающий туман, независимо от того, образуются или нет отложения ледяного налета.
2. Нет необходимости уточнять, к ливневому ли типу относятся замерзающие осадки.

Дескрипторы, используемые только в сочетаниях с буквенным сокращением **FG** (туман):

- **MI** поземный (не поднимается выше 2 м над уровнем земли), сообщается, когда видимость на уровне двух метров над землей должна быть 1000 м или более, при этом в слое от земли до 2 м видимость составляет менее 1000 м, в сводке указывается:
 - 1600 BR MIFG
 - 9999 MIFG
- **BC** клочья тумана, покрывающие местами аэродром;
- **PR** частичный, значительная часть аэродрома покрыта туманом, а на остальной части туман отсутствует. Видимость в тумане должна быть менее 1000 м, при этом туман распространяется, по меньшей мере, до высоты двух метров над землей.

Буквенное сокращение **GR** используется тогда, когда диаметр самых крупных градин составляет 5 мм или более.

Буквенное сокращение **GS** используется тогда, когда наибольший диаметр мелкого града/снежной крупы менее 5 мм.

Дымка **BR** сообщается при видимости 1000 м и не более 5000 м.

Буквенное сокращение **FG** используется при видимости менее 1000 метров.

Буквенное сокращение **VA** (вулканический пепел) используется независимо от значений видимости.



Буквенные сокращения **IC, FU, DU, SA и HZ** (за исключением **DRSA**) используются только в тех случаях, когда видимость снижена сообщаемым явлением до 5000 метров и менее.

В сводках **METAR AUTO** и **SPECI AUTO**, когда автоматическая система наблюдения не может определить:

- 1) явления погоды, то в этом случае используются символы //;
- 2) тип осадков, то в этом случае используются сокращения **SHUP, TSUP, FZUP**.

Обледенение воздушного судна

Покрывание льдом частей воздушного судна, силовых установок и внешних деталей специального оборудования, обтекаемых воздушным потоком в полете.

При полёте в атмосфере, содержащей переохлажденные капли воды (то есть воды в жидкой фазе при отрицательной температуре) активно происходит (в большинстве случаев) обледенение на поверхностях летательного аппарата.

В условиях обледенения лед образуется на лобовых поверхностях крыльев, рулей высоты и направления, на воздушных винтах, воздухозаборниках, остеклении фонарей, на находящихся в потоке датчиках пилотажно-навигационных приборов и обтекателях антенн.

Опыт эксплуатации авиационной техники показывает, что обледенение, наряду с турбулентностью атмосферы, электрическими разрядами, возможностью столкновения с птицами, является одним из наиболее опасных воздействий естественной внешней среды, которое существенно влияет на безопасность полета. Статистические данные о частоте случаев обледенения летательного аппарата для различных географических районов Земли показывают, что наибольшая вероятность обледенения существует при полетах в диапазоне температур от 0 до -15°C .



Причины обледенения воздушного судна. Отложение льда на самолете появляется в основном в результате замерзания оседающих переохлажденных капель воды (облака, тумана, мороси, дождя) или вследствие сублимации содержащегося в воздухе водяного пара.

В обоих случаях обязательное условие - отрицательная температура поверхности самолета.

Различают три основных вида льда на самолете:

- лед (прозрачный, матовый, белый);
- изморозь;
- иней

Интенсивность обледенения дается тремя градациями:

- слабое - скорость отложения льда менее 0,5 мм/мин;
- умеренное – 0,6-1 мм/мин;
- сильное - более 1 мм/мин.

Обледенение самолетов возникает при наличии совокупности метеорологических параметров, из которых наибольшее значение имеют: температура, влажность, размер капель облака.

Немаловажную роль в обледенении играют вертикальные движения в облаках.

Температура окружающей среды является одним из основных факторов. Обледенение возможно при температурах 0...-40°C, наиболее часто в интервале 0...-20°C (максимум в интервале 0...-10°C).

Интенсивность обледенения существенно зависит от влажности. Чем влажность больше, тем интенсивнее обледенение.

Для уменьшения обледенения все детали конструкций летательных аппаратов изготавливают такой формы, чтобы они имели минимальное лобовое сопротивление (аэродинамика). Кроме того, для предотвращения обледенения на земле перед полётом проводится противообледенительная обработка летательных



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский гидрометеорологический техникум»

аппаратов. В полёте обледенения удаляют, в основном, с помощью нагрева критичных поверхностей электрическим током или горячим воздухом от двигателей.

Сведения о наличии в зоне захода на посадку и взлета обледенения включаются в местные сводки.

Отмена сведений об особых условиях в зоне захода на посадку и взлета производится, если их наличие не подтверждается экипажами ВС или по прошествии двух часов со времени последнего сообщения о них.