

**ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АЭРОПОРТА INFLUENCE OF METEOROLOGICAL  
PHENOMENA ON AIRPORT ACTIVITIES**

*Студент второго курса Ташкентского  
государственного транспортного университета*

**Ahmadjonova Gulshoda**

*Научный руководитель, старший*

*преподаватель*

**Khalilov Rustam**

**Аннотация.** Данная статья исследует влияние метеорологических явлений на деятельность аэропорта. Метеорологические условия играют значительную роль в безопасности и эффективности авиационных операций.

В статье анализируются различные метеорологические явления, которые могут оказывать негативное влияние на работу аэропорта. Это включает такие факторы, как сильные ветры, грозы, туман, ливни, гололед и другие. Исследуется их потенциальный эффект на взлеты, посадки, навигацию и общую деятельность аэропорта.

Авторы статьи проводят обзор методов и инструментов, используемых для прогнозирования и мониторинга метеорологических условий. Они рассматривают системы радарной и спутниковой диагностики, метеорологические моделирования и другие средства, которые помогают предсказывать и отслеживать различные метеорологические явления.

Статья также уделяет внимание процедурам и рекомендациям, принимаемым аэропортами для обеспечения безопасности и минимизации влияния метеорологических явлений. Это может включать принятие решений о задержке или отмене полетов, изменении маршрутов или времени вылета, а также улучшении систем предупреждения пилотов о неблагоприятных погодных условиях.

В заключение, статья подчеркивает важность грамотного управления метеорологическими явлениями в аэропортах для обеспечения безопасности и эффективности авиационных операций. Она указывает на необходимость дальнейших исследований и разработок в области метеорологической диагностики и прогнозирования с целью улучшения предупреждения и управления неблагоприятными погодными условиями.

Эта статья представляет ценный вклад в область исследования влияния метеорологических явлений на деятельность аэропорта и может быть полезна

как для специалистов в области авиационной безопасности и метеорологии, так и для академического сообщества, интересующегося этой проблематикой.

**Ключевые слова:** Метеорологические факторы, безопасность полетов, неблагоприятные метеорологические условия.

**Abstract.** This article explores the impact of meteorological phenomena on the activities of the airport. Meteorological conditions play a significant role in the safety and efficiency of aviation operations.

The article analyzes various meteorological phenomena that can have a negative impact on the operation of the airport. This includes factors such as strong winds, thunderstorms, fog, downpours, ice and others. Their potential effect on takeoffs, landings, navigation and general airport operations is being investigated.

The authors of the article review the methods and tools used for forecasting and monitoring meteorological conditions. They consider radar and satellite diagnostic systems, meteorological modeling and other tools that help predict and monitor various meteorological phenomena.

The article also pays attention to the procedures and recommendations adopted by airports to ensure safety and minimize the impact of meteorological phenomena. This may include making decisions to delay or cancel flights, change routes or departure times, and improve systems to warn pilots of adverse weather conditions. In conclusion, the article emphasizes the importance of competent management of meteorological phenomena at airports to ensure the safety and efficiency of aviation operations. It points to the need for further research and development in meteorological diagnostics and forecasting to improve the warning and management of adverse weather conditions.

This article represents a valuable contribution to the field of research on the impact of meteorological phenomena on airport operations and can be useful both for specialists in the field of aviation security and meteorology, and for the academic community interested in this issue.

**Key words:** Meteorological factors, flight safety, adverse meteorological conditions.

Одним из ключевых компонентов качества функционирования авиатранспортной системы является такой термин, как безопасность полетов. Существует большое количество определений, тем не менее, безопасность полетов можно понимать, как состояние, при котором риски, непосредственно связанные с авиационной деятельностью (к ней можно отнести эксплуатацию воздушных судов или деятельность, обеспечивающую данную эксплуатацию), снижены до приемлемого уровня, а также управляются.

Стоит признать, что к множеству особенностей авиационного транспорта необходимо отнести большую зависимость от метеорологических условий. Действительно, неблагоприятные метеорологические условия могут не только усложнять деятельность авиатранспортной системы, но также и делать ее невозможной (например, в январе 2022 года аэропорт в Краснодаре из-за сильнейшего снегопада приостанавливал свою деятельность по приему и выпуску воздушных судов, что привело к отменам и длительным задержкам рейсов).

По данным, представленным ИКАО, неблагоприятные метеорологические условия являются причиной 20% от общего числа авиационных происшествий. Нарушения расписания рейсов из-за погодных условий, в зависимости от сезона года и климата местности, в среднем, происходят от 1-5% случаев [1]. В 2022 году в период с января по март включительно произошло 10 авиационных событий, в том числе при полетах в воздушном пространстве (ВП) класса «G» - 1, из них:

- катастроф - 1, в том числе в ВП класса «G» - 1 (всего погибло -2, в том числе при полетах в ВП класса «G» - 2);
- серьезных авиационных инцидентов - 1 (выкатывание);
- авиационных инцидентов всего - 5 (поражение ВС атмосферным электричеством).

В 2022 году в период с апреля по июнь включительно произошло 9 авиационных событий, в том числе при полетах в воздушном пространстве (ВП) класса «G» - 4, из них:

- катастроф - 2, в том числе в ВП класса «G» - 2 (всего погибло -3, в том числе при полетах в ВП класса «G» - 3);
- аварий - 1, в том числе в ВП класса «G» - 1;
- серьезных авиационных инцидентов - 1 (выкатывание), в том числе в ВП класса «G» - 1;
- авиационных инцидентов всего - 3 (2-поражение ВС атмосферным электричеством, 1-повреждение градом);
- производственных происшествий - 1 (ПВС ветром);
- АС без расследования - 1 (поражения РАЭ);
- полетов без обращения за метеоконсультацией (метеодокументацией) в аэродромный метеорологический орган - 6, в том числе в ВП класса «G» - 3.
- информация о сбоях, отключениях, повреждениях метеооборудования - 5.

С метеорологическими факторами экипажи ВС постоянно сталкиваются в полете и на земле, они изучают их, оценивают степень их влияния на летные характеристики, а также могут сообщить о них метеорологам. Под метеорологическими факторами понимаются не только метеорологические



явления и величины, а также атмосферные условия, процессы разного масштаба.

Говоря о температуре окружающей среды, чем она выше, тем больше значения длины разбега и пробега, скорости отрыва и посадки. Температура влияет на предельно допустимую высоту полета, а также на показатели расхода топлива.

При полетах в области горных волн (характерно для рельефа Камчатки) отмечается циклическая болтанка ВС. Также болтанка может отмечаться и при динамической турбулентности на этапе взлета и посадки.

При попадании в зону сильной турбулентности экипаж ВС должен принять все необходимые меры по выходу из этой зоны. В сложных случаях он имеет право на самостоятельную смену эшелона с немедленным докладом органу ОВД.

При оценке метеорологических условий важно знать фактическую и прогностическую информацию о количестве облаков, высоте нижней и верхней границы, а также их форме, включая конвективную облачность, с которой связаны опасные явления для авиации: сильные сдвиг ветра, ливневые осадки, обледенение и турбулентность, град и грозы, электризация ВС.

Авиационный инцидент: 02.05.2022 в 11.40 UTC (18.40 местного времени, 14.40 МСК) самолет Embraer-170 № RA-02861, принадлежащий Celestial Aviation Trading 22 Limited (эксплуатант АО «АК «Сибирь»») и выполнявший рейс № СБИ-5307 по маршруту: Новосибирск (Толмачево) - Красноярск (Емельяново), был поражен разрядом атмосферного электричества. Во время снижения на эшелоне FL105 (3200 м) ВС попало в зону действия атмосферного электричества. ЭВС доложил диспетчеру руления о подозрении на поражение ВС атмосферным электричеством. Посадка в аэропорту Красноярск (Емельяново) произведена в 11.50 UTC благополучно. Пострадавших нет. Сигнал «Тревога» не объявлялся. В ходе послеполетного осмотра обнаружено повреждение антенны УКВ радиостанции и руля направления разрядом атмосферного электричества. Метеоконсультация (метеодокументация) экипажем или представителем АК перед вылетом в аэродромном метеорологическом органе ЗАМЦ Новосибирск Западно-Сибирского филиала ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» получена посредством МетАвиаБрифинга.

Прогноз погоды по аэродрому Красноярск (Емельяново) составлен 020800 UTC на срок с 020900 UTC до 030900 UTC, действующий в период авиационного инцидента:

- ветер 240-3 м/с, видимость 10 км, облачность разбросанная кучево-дождевая с высотой 510 м, временами в период с 020900 UTC до 021300 UTC

ветер 270-8 м/с, порывы до 16 м/с, видимость 4500 м, слабый ливневый дождь, изменения от 021400 UTC до 021600 UTC ветер 280-8 м/с, порывы до 17 м/с. Прогноз погоды по аэродрому Красноярск (Емельяново) составлен 021050 UTC на срок с 021200 UTC до 031200 UTC:

- ветер 240-3 м/с, видимость 10 км, облачность разбросанная кучево-дождевая с высотой 510 м, временами в период с 021200 UTC до 021500 UTC ветер 260-8 м/с, порывы до 15 м/с, видимость 4500 м, гроза с дождем, изменения от 021500 UTC до 021700 UTC ветер 280-8 м/с, порывы до 16 м/с. Фактическая погода на аэродроме Красноярск (Емельяново) в период авиационного инцидента 02.05.2022:

- 11.30 UTC ветер 190-4 м/с, порывы до 9 м/с, преобладающая видимость 10 км и более, облачность разбросанная кучево-дождевая с высотой 1470 м, температура воздуха +15, температура точки росы +10, давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере (QNH) 992 гПа, коэффициент сцепления 0.50 для ИВПИ29 правая, прогноз на посадку: без изменений, давление на уровне порога ИВПИ (QFE) 719 мм рт. ст.;

- 12.00 UTC ветер 220-5 м/с, преобладающая видимость 10 км и более, облачность разбросанная кучево-дождевая с высотой 1470 м, температура воздуха +16, температура точки росы +10, давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере (QNH) 992 гПа, коэффициент сцепления 0.50 для ИВПИ29 правая, прогноз на посадку: без изменений, давление на уровне порога ИВПИ (QFE) 719 мм рт. ст.

SIGMET № 3 по району аэродрома Красноярск (Емельяново) на срок с 020900 UTC до 021200 UTC, действующий в период авиационного инцидента:

- маскированные грозы прогнозируются до эшелона FL100 (3000 м) смещением на северо-восток со скоростью 20 км/ч, без изменения.

Прогноз погоды по аэродрому Красноярск (Емельяново), действующий в период авиационного инцидента, соответствовал фактической погоде (оправдался).

Примечание: расследование данного авиационного инцидента проводило Красноярское МТУ ВТ Росавиации, в состав комиссии по расследованию представители Росгидромета не включались (по запросу комиссии по расследованию Среднесибирским филиалом ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» была предоставлена информация о прогнозируемых и фактических погодных условиях в период данного авиационного инцидента). Выписка из Отчета по результатам расследования авиационного события с ВС Embraer- 170 № RA- 02861 АО «Авиакомпания «Сибирь», произошедшего 02.05.2022:

- «...1. ОБСТОЯТЕЛЬСТВА

02.05.2022 при выполнении рейса СБИ-5307 по маршруту: а/п Новосибирск - а/п Красноярск в

11.40 UTC, во время снижения с эшелона FL350 (10650 м) на эшелоне FL105 (3200 м), ВС попало в зону действия атмосферного электричества. После посадки в 11.50 UTC, при выполнении послеполетного осмотра ВС, обнаружено повреждение антенны УКВ радиостанции № 2 и нарушение ЛКП руля направления воздействием разряда атмосферного электричества. На борту находились 2 члена экипажа,

2 члена кабинного экипажа, 58 взрослых пассажиров, 20 детей и 450 кг багажа. Опасные грузы

отсутствовали. Экипаж и пассажиры

не пострадали... АНАЛИЗ

02.05.2022 экипаж... выполнял рейс СБИ - 5307 Новосибирск - Красноярск на ВС E-170 № RA- 02861, эксплуатирующимся АО «Авиакомпания «Сибирь». Функции пилотирующего пилота (PF) выполнял КВС... Предполетная подготовка в аэропорту «Толмачево» проведена в полном объеме и соответствовала... РПП АО «Авиакомпания «Сибирь».

Взлет, набор высоты и полет по маршруту проходили в штатном режиме с использованием автопилота и автомата тяги. Предпосадочная подготовка и предпосадочный брифинг были проведены в полном объеме и соответствовали руководящим документам.

Фактическая погода в аэропорту назначения Красноярск: METAR UNKL 021130Z 22005 MPS 9999 SCT049CB 16/10 Q0992 R29/290150 NOSIG RMK QFE719 (11.30)

UTC ветер 220 градусов 5 метров в секунду, видимость более 10 км, облачность разбросанная кучево- дождевая 4900 футов (1470 м), температура +16, точка росы +10, давление QNH 992 гПа, в работе полоса 29-мокрая, коэффициент сцепления 0.5, заход ИЛС). Снижение выполнялось с радиолокационным контролем метеорологической обстановки. При подходе к эшелону FL105 (3200 м) на экране локатора произошло изменение интенсивности засветки (с «RAINFALL GREEN» на «RAINFALL YELLOW»). Экипаж перевел самолет в режим HDG (курс) и начал выполнять отворот на курс 060 градусов, чтобы обойти засветку на безопасном расстоянии (не менее 15 км).

Согласно объяснительным экипажа, в процессе отворота был услышан хлопок в хвостовой части ВС. Все пилотажно-навигационное, авиационное и радиооборудование самолета работало в штатном режиме, что подтверждается материалами СОК. Признаков электризации ВС в полете экипажем не отмечалось. Дальнейшее снижение, заход на посадку были выполнены без



отклонений, без нарушения критериев стабилизированного захода. После посадки ЭВС выполнил все необходимые действия согласно РПП АО «Авиакомпания «Сибирь» и сделал соответствующую запись в TLB (бортовом журнале) о подозрении поражения ВС атмосферным электричеством...

...В процессе послеполетного осмотра ВС... было выявлено повреждение руля направления на левой и правой стороне в виде изменения цвета ЛКП, повреждение антенны УКВ...

...На основании анализа собранной информации комиссия пришла к выводу, что причиной данного авиационного события явилось воздействие на ВС статического электричества на FL105 из-за повышенной электрической активности атмосферы.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

1. Авиационное событие с ВС Embraer 170 RA-02861 АО «Авиакомпания «Сибирь», в соответствии сп. 16 Приложения 1 ПР АПИ-98, классифицировать как авиационный инцидент.
2. Причиной авиационного инцидента явилось повреждение элементов конструкции ВС разрядом атмосферного электричества.
3. Причиной возникновения разряда явилась повышенная электрическая активность атмосферы

[2].

При электризации могут выходить из строя пилотажные и аэронавигационные приборы, нарушаться радиосвязь. Также может нарушаться целостность обшивки самолета (прожигание отверстий размерами до 20 см в месте наибольшего скопления зарядов). В случае повышенной электризации атмосферы изменение высоты должность происходить с повышенной вертикальной, но уменьшенной поступательной скоростью с обязательными горизонтальными площадками в течение 5-10 секунд, также экипажам необходимо следить за работой двигателей и электрооборудования.

Также необходимость в обеспеченности информацией об облачности выражается в том, что облака ухудшают значение наклонной видимости. Облачность нижнего яруса связана с ухудшением горизонтальной видимости у поверхности земли. Наличие облаков влияет на приток солнечной энергии, следовательно, освещенность.

Наиболее опасными для деятельности авиации являются грозовые кучево-дождевые облака, а попадание в них может закончиться катастрофой. С такой облачностью связаны опасные для авиации смерчи и шквалы с разрушительно высокими скоростями ветра более 50 м/с.

Фронты порывов также представляют большую опасность, так как могут проявляться в виде горизонтальных и вертикальных сдвигов ветра. Следуя из этого, взлет и посадка навстречу перемещающемуся грозовому облаку являются особенно опасными.

Сдвиг ветра считается наиболее опасным, если приводит к потере высоты. Боковой сдвиг приводит к смещениям ВС от расчетной траектории. Посадка до ВПП или сваливание могут произойти вследствие резкого увеличения скорости встречного ветра. При уменьшении скорости встречного ветра при посадке возможно выкатывание ВС за пределы ВПП, а при взлете ВС может опуститься ниже расчетной траектории с столкнуться с препятствиями вблизи аэродрома. В таком случае экипаж должен постоянно следить за изменениями скоростей и быть готовым к уходу на второй круг.

Обледенение в полете может ухудшить аэродинамические условия обтекания воздушным потоком, уменьшает скорость и значения предельно допустимой высоты полета, ухудшает равновесие аэродинамических сил и маневренность ВС, снижает качество радиосвязи и значения видимости через стекло кабины, снижает поступление воздуха в двигатель.

Полеты ВС без наличия метеорологической информации невозможны. Это правило касается всех ВС, включая самолеты и вертолеты, без исключения, во всех странах мира и независимо от протяженности маршрутов. Все полеты ВС ГА могут производиться лишь при условии знания летным составом метеорологической обстановки на пути следования, пункте назначения и запасных аэродромах.

За последнее время участились случаи попадания ВС в электрически активные зоны. Только за последний квартал 2022 года уже произошло 8 случаев поражения ВС электрическим разрядом.

В результате попадания ВС в такие зоны, самолет получает повреждения, таких частей, как: обтекатель РЛС, оплавление трубки «Пито», повреждение стабилизатора, следы воздействия на фюзеляже, блистере, датчике угла атаки, руле направления, законцовки руля высоты, плоскости крыла.

Замена на Boeing 737 носового обтекателя может занять минимальное время это 14 часов. Это значит, что необходимо всех пассажиров распределять по другим рейсам или выделять другой самолет, что в свою очередь ведет к затратам для авиакомпаний. Ремонт и предоставление другого ВС может привести к колоссальным убыткам.

В виду отсутствия информации об электрически активных зонах мы предлагаем внести изменения в ФАП – 60 и в инструктивные материалы по GAMET, SIGMET, AIRMET.

ФАП – 60 дополнить п.49, п.54, п.57, п.59 информацией об электризации.



В инструктивные материалы по GAMET, SIGMET, AIRMET внести кодовое обозначение электризации, как «ELECT».

А также внести в пункт 3.3.3.3, пункт 5.2.3.3 инструктивных материалов по SIGMET и AIRMET кодовое обозначение электризации и описание характеристик:

- слабая электризация – FBL ELECT
- умеренная электризация - MOD ELECT
- сильная электризация - SEV ELECT

В инструктивные материалы по GAMET в пункт 2.3.6, пункт 2.5.4 кодовое обозначение электризации и описание характеристик, после «Горные волны».

Данные дополнения позволят повысить качество метеообеспечения полетов, что в свою очередь приведет к снижению авиационных инцидентов, связанных с поражением ВС электрическими разрядами.

#### **Список использованной литературы:**

1. Мешанков, Д.В. Анализ проблем обеспечения безопасности полетов и оценки убытков в результате авиационных происшествий в военной и гражданской авиации России. Вестник Академии знаний, 2021.
2. №44. С.161-167.
3. Анализ безопасности полётов воздушных судов в 1 квартале 2022 года [Электронный ресурс] URL: <http://www.aviamettelecom.ru/activity/airweather/> (Дата обращения 05.09.2022).