

УДК 551.524

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ СДВИГА ВЕТРА В МЕЖДУНАРОДНОМ АЭРОПОРТУ ГОРОДА МУРМАНСКА

А. О. Фисенко, О. В. Волобуева

*Российский государственный гидрометеорологический университет
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, Arinafisenko07@icloud.com*

В статье представлен анализ случаев сдвига ветра на аэродроме Мурманска за период 2020-2023 гг. Рассмотрена связь сдвига ветра с распределением температуры по высоте (наличие/отсутствие инверсии), а также проанализированы синоптические ситуации, приводящие к образованию сдвига ветра на аэродроме Мурманска.

Ключевые слова: сдвиг ветра; безопасность полетов; умеренная интенсивность; синоптическая ситуация; атмосфера.

INVESTIGATION OF THE CONDITIONS OF WIND SHEAR FORMATION AT THE MURMANSK INTERNATIONAL AIRPORT

A. O. Fisenko, O. V. Volobueva

*Russian State Hydrometeorological University
Saint Petersburg, Russian Federation, Arinafisenko07@icloud.com*

The article presents an analysis of cases of wind shear at the Murmansk airfield for the period 2020-2023. The connection between wind shear and temperature distribution along the height (presence/absence of inversion) is considered, and synoptic situations leading to the formation of wind shear at the Murmansk airfield are analyzed.

Keywords: wind shear; flight safety; moderate intensity; synoptic situation; atmosphere.

Сдвиг ветра — это внезапное и невидимое явления, которое делят на горизонтальный и вертикальный. Изменение ветра с высотой по вертикали на 30 метров — это показатель ветрикального сдвига ветра (WS). Изменение ветра по горизонтали на 600 метров — это показатель горизонтального сдвига ветра (WS) [1, с. 97].

В работе проанализированы случаи сдвига ветра по данным бортовой погоды АМСГ Мурманск в период 2020 по 2023 гг. [2]. Всего было зафиксировано 83 случая со сдвигом ветра, которые наблюдались в течение 67 дней (рис.1).

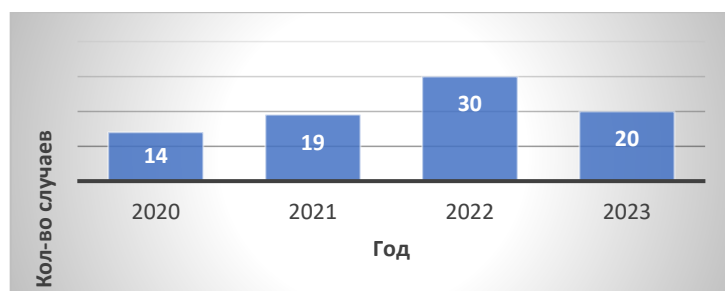


Рис. 1. Количество случаев сдвига ветра за период 2020 по 2023 гг.

На рисунке 1 представлено распределение случаев сдвига ветра за исследуемый период. Максимальное количество приходится на 2022 г. (30 случаев), минимальное количество случаев сдвига ветра наблюдалось в 2020 г., что можно объяснить уменьшением количества полетов воздушных судов в связи с пандемией COVID-19. Также были проанализированы случаи сдвига ветра по интенсивности (рис.2).

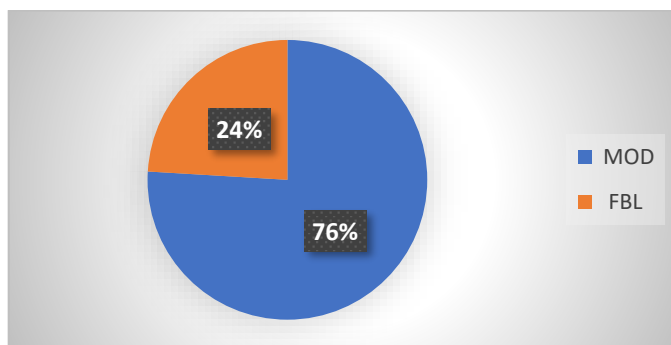


Рис. 2. Повторяемость случаев сдвига ветра различной интенсивности за период с 2020 по 2023 гг.

Анализируя рисунок 2, можно отметить, что за весь рассматриваемый период преобладала умеренная интенсивность сдвига ветра, повторяемость составила 76 %. На слабый сдвиг приходится 24 %, сдвиг ветра сильной интенсивности наблюдался только один раз. Сезонное распределение случаев сдвига ветра представлено на рисунке 3.

При рассмотрении случаев сдвига ветра по сезонам (рис. 3), можно отметить, что умеренная интенсивность имеет максимальную повторяемость в феврале (10 случаев), а также преобладает в зимне-весенний период (46 случаев).

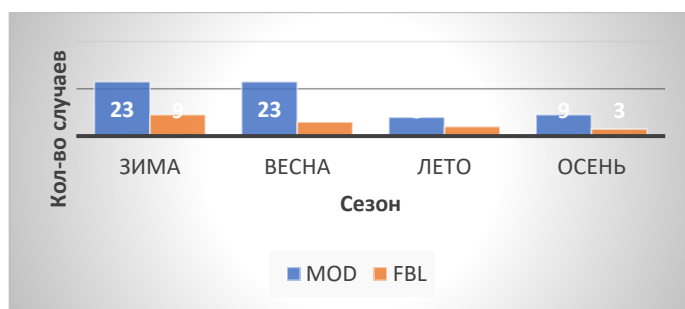


Рис. 3. Количество случаев сдвига ветра по интенсивности по сезонам за период с 2020 по 2023 гг.

Подобное распределение мы наблюдаем и со сдвигом ветра со слабой интенсивностью. Максимум приходится на февраль (6 случаев) и в зимне-весенний период (13 случаев).

В приземном слое на высотах до 100 метров от поверхности земли отмечаются наиболее сильные сдвиги ветра. Если скорость встречного ветра в этом слое будет с высотой резко увеличиваться, то при посадке воздушное судно опускается ниже глиссады, а при взлете поднимается выше расчетной траектории. Это может привести к посадке до ВПП и сваливанию воздушного судна. Если же скорость встречного ветра с высотой уменьшается, то при посадке воздушное судно поднимается выше глиссады и из-за этого может выкатиться за пределы ВПП. В подобных условиях при взлете воздушное судно опускается ниже расчетной траектории, что может привести к столкновению с препятствиями вблизи аэродрома. Сдвиг ветра, который приводит к потере высоты, является наиболее опасным для полетов [3, с. 14].

Чаще всего слабые (17 случаев) и умеренные (55 случаев) сдвиги ветра (рис. 4) наблюдались на высотах от земной поверхности до 600 метров (эшелон 020). На высотах от 600 до 1500 метров (между эшелонами 030 и 050) наблюдалось 9 случаев сдвига ветра, из них 3 случая приходится на слабый сдвиг и 6 на умеренный. Выше эшелона 050 (1500 метров) сдвига ветра по данным бортовой погоды не наблюдалось.

За весь изученный период сильный сдвиг ветра в слое от земной поверхности до эшелона 020 (600 метров) зафиксирован единожды 28 августа 2022 г. в 13:23. Синоптическая ситуация в районе аэродрома определялась центром циклона. Наблюдалась разбросанная кучево-дождевая облачность с высотой нижней границы облачности 990 м (ВKN033СВ).

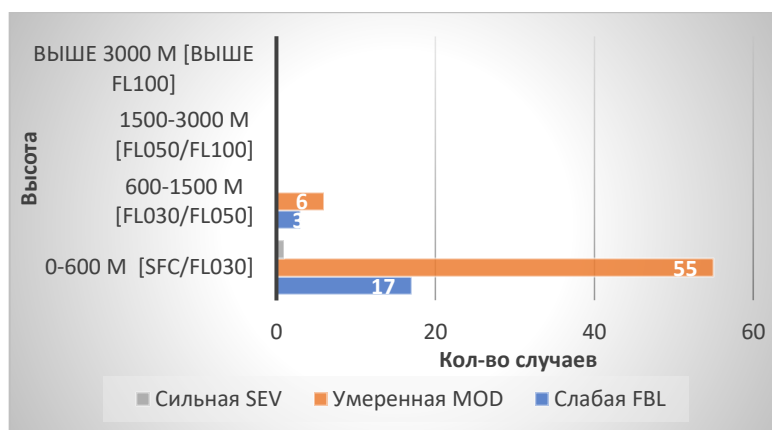


Рис. 4. Повторяемость случаев сдвига ветра по высоте за период 2020-2023 гг.

Также были рассмотрены случаи сдвига ветра при наличии слоя инверсии и при ее отсутствии применительно к различным курсам взлета/посадки (рис. 5) [4], [5, с. 255].

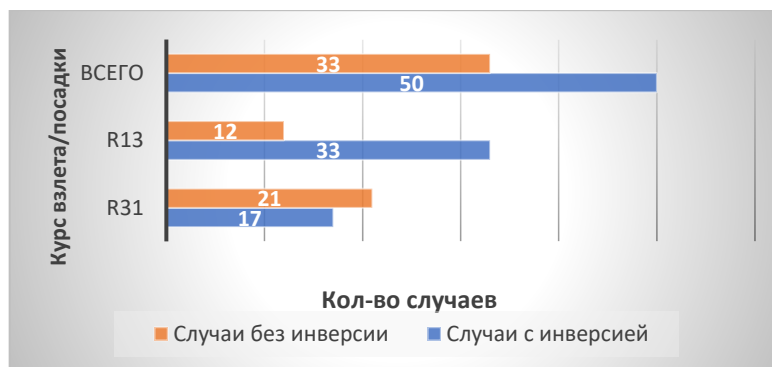


Рис. 5. Количество случаев сдвига ветра (с инверсией/ без инверсии) по курсам взлета/посадки

Проанализировав рисунок 5, можно отметить, что чаще всего (33 случая) сдвиг ветра наблюдался при курсе 130° , температурная инверсия при этом не наблюдалась. Если же инверсия наблюдалась, то чаще сдвиг ветра наблюдался с курсом 310° (21 случай).

Проведя анализ синоптических ситуаций при наличии случаев сдвига ветра на аэродроме Мурманска (рис.6), можно сказать, что наиболее повторяющейся синоптической ситуацией является ложбина и гребень (32 ситуации). В 2022 г. ложбина является преобладающей синоптической ситуацией (14 случаев). В 2023 г. сдвиг ветра чаще наблюдался в барическом гребне (11 случаев).

На рисунке 6 представлено количество случаев сдвига ветра в зависимости от синоптической ситуации за исследуемый период 2020-2023 гг.



Рис. 6. Типовые синоптические ситуации при случаях сдвига ветра на аэродроме Мурманск за период 2020-2023 гг.

Проведя анализ приземных и высотных карт, можно отметить, что наиболее повторяющаяся синоптическая ситуация при возникновении сдвига ветра на аэродроме Мурманска — это ось ложбины и гребень антициклона.

Библиографические ссылки

1. Богаткин О. Г. Авиационная метеорология. Учебник. СПб.: Изд. РГГМУ, 2005. 328 с.
2. Журнал бортовой погоды АМСГ Мурманск.
3. Руководство по сдвигу ветра на малых высотах. Международная организация гражданской авиации [ИКАО], 2005. 258 с.
4. Фисенко А. О., Волобуева О. В. Исследование инверсии температуры на территории Арктической зоны РФ. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета «Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии» 11-13 октября 2023 г. Минск: Изд-во БГУ. 2023. С. 232-239. [Электронный ресурс]: <https://geo.bsu.by/index.php/nauka/konferentsii/1734-fundamentalnye-i-prikladnye-issledovaniya-v-gidrometeorologii.html>
5. Карта зондирования. [Электронный ресурс]: <http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html>