

more profit, but in the same time it take away mostly interesting and creatively tasks, remaining only routine and mechanic job. Mainly we must know about correctly using for maximal efficient. This modern technologies have very good distinctly and monotone performing of work, great safety and fine supporter. But only qualified worker can take any decision in emergency situations and person must keep everything under control. However, in responsible professions, I guess we have no so safe program, which can fully handle the plane, perform all preparation procedures, control air traffic.

УДК 551.508.92

**Рехин Д. В., преподаватель кафедры обслуживания воздушного движения
Лётная академия Национального авиационного университета,
г. Кропивницкий, Украина**

ІЗМЕРЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ДАЛЬНОСТИ ТРАНСМІСОМЕТРАМИ

В авиации на первом месте стоит как безопасность, так и обеспечение безопасности авиационных перевозок непосредственно связанных с определением видимости как в простых, так и сложных погодных условиях. Видимость показывает на сколько воздух прозрачен в горизонтальном направлении и представляет собой максимальное расстояние, которое можно увидеть в атмосфере в заданное время. На основании анализа метеорологических данных чрезвычайно трудно предсказать видимость. Поэтому в авиации применяется экспериментальный метод ее измерения, который основывается на оптическом принципе. Целью данной работы является обсуждение данной системы определения видимости и особенности его практической реализации. Одна из основных характеристик, которая определяется, как наибольшее расстояние, с которого абсолютно черный объект размером более $20'$, проецирующийся на фон неба вблизи горизонта, перестает быть видимым [1]. В авиации для измерения метеорологической оптической дальности (метеорологической дальности видимости) используются трансмиссометры. Коэффициент пропускания света прозрачной средой определяется с помощью трансмиссометрами(от англ. Transmission). Это основная измеряемая величина. Ухудшение видимости приводит к снижению показателя пропускания и в большем поглощением света воздухом атмосферы, в котором распределены аэродисперсные включения (пыль, капли дождя и тому подобное). Оптическая дальность определена длиной пути в атмосфере, которая необходима для ослабления светового потока до значения 0,05 от исходной величины. Коэффициент пропускания, изменяющийся в пределах 0-100%, является основной физической величиной, которая определяется при использовании трансмиссометра, он показывает метеорологическую оптическую дальность видимости. В общем виде, пропускание света

предопределяется экспоненциальной зависимостью. Следствием закона Бугера-Ламберта является формула Кошмидера:

$$I = I_0 \cdot \exp(-x \cdot a) \quad (1),$$

в которой a – коэффициент ослабления, I – интенсивность света прошедшего через прозрачную среду, x – расстояние, вдоль которого проходит свет I_0 – начальная интенсивность света. Международное обозначение MOR (meteorological optical range) – метеорологическая оптическая дальность определяется как $3/a$. Это значение определяется с учетом порога контрастной чувствительности глаза, он равняется 0,05. Измерение определенного среднего значения объема воздуха (горизонтальный цилиндрический объем атмосферной смеси газов) между передатчиком и приемником производимое трансмиссометром. В импульсном режиме оптический поток формируется газоразрядной лампой. Измерение видимости осуществляется системой, устанавливаемая вдоль взлетно-посадочной полосы, чтобы создать условия для контроля безопасности при взлете и посадке [4].

Значение MOR может, находится в диапазоне 10м – 50км. Величину коэффициента ослабления в литературе часто называют коэффициентом ослабления или экстинкции. Основной величиной является коэффициент экстинкции. Прибор состоит из двухосновных блоков – излучателя и приемника, которые установлены на определенном расстоянии друг от друга, и называется базой. В настоящее время применяются два вида трансмиссометров такие как: однобазовый и двухбазовый. В однобазовом трансмиссометре на одном конце находится передатчик, а на втором – приемник. Данное оборудование измеряет метеорологическую оптическую дальность для случаев, когда ее значение ниже базового значения. В этом случае свет попадает на другой приемник. В приборе с двумя базами один конец измерительной базы выполнен приемопередающим, а во втором конце находится приемник и отражатель рассеянного света. Расстояние, на которой определяется видимость, зависит от длины основания и может быть в 50 раз более длины основания. Необходимо подметить, что для определения метеорологической оптической дальности используется как двухбазовый (Mitras), так и однобазовый фотометр (ФИ-1), хотя существуют также смешанные устройства – фотометр ФИ-2, ФИ-3 и им подобные. Для повышения конвергентности результатов определения MOR и получения более точных измерений приходится усовершенствовать данные устройства, часто ставят вспомогательный приемник в блоке отражателя. Эта схема дает возможность работать в сложных метеорологических условиях.

Наиболее массово применяются приборы с двумя базами. Для того чтобы повысить точность измерений необходимо размещать другого приемника (или отражателя) в промежутке между приемником и передатчиком, но на короткой базе. Современные трансмиссометры могут измерять дальность действия в диапазоне 10-10000м в автоматическом режиме и длина базы около 200м (короткая база современных трансмиссометров находится на дистанции от 10

до 20м). Актуальность измерения MOR значительно зависит от расстояния базы и уменьшается с увеличением базы [2]. Существенным элементом для определения MOR являются излучателя света. В современных трансмиссометрах применяют излучатели с узким и широким спектральным диапазоном в видимой области света. В последнее время от излучателей с узким спектральным диапазоном (светодиоды, лазеры) пытаются отказаться, так как некоторые погодные явления приводят к ошибкам в измерениях. Излучатели света широкого диапазона включают белые светодиодные излучатели. Свет попадает в атмосферу через окно, что требует тщательного контроля загрязнения, так как оседание пыли и грязи на стекле устройства внесет существенную ошибку в результаты измерений. Трансмиссометр с типичной схемой приемник-передатчик самый распространенный, где приемник и передатчик разнесены друг от друга. Реже используется схема, при которой приемник и передатчик расположены в одном корпусе, а видимость оценивается по интенсивности сигнала, приходящего от отражателя, который расположен в другом отдельном корпусе.

Существующие современные приборы оснащение рядом защитных функций. Для защиты от осадков используют специальные кожухи. Кроме того, конструктивно устройства должны быть оборудованы воздуходувками для создания воздушной завесы в случае воздействия пыли и осадков, которые отклоняются под действием ветра. Основным требованием для создания таких воздушных устройств является то, что работа воздушного устройства не должна приводить к ошибкам в измерениях. Как видим, к производителям и компаниям, которые изготавливают современные приборы и оборудование ставят очень высокие требования. Они должны с высокой точностью определять видимости (метеорологическое оптическое расстояние) в диапазоне рабочих температур от -50 до + 50°C, включая работу при высокой относительной влажности, которая может достигать 100% [3].

Одним из многообещающих подходов определения метеорологической оптической дальности видимости является использование не только всевозможных датчиков, которые обнаруживают прохождение волн в воздухе в видимом диапазоне, но также использование датчиков рассеяния света. Обратное рассеяние света показало его высокую результативность и эффективность при определении видимости во время снегопада и дождя. Впрочем данные трансмиссометры еще не получили широкого распространения. Вопреки тому, что результаты обработки спектров обратного рассеяния показали неплохие перспективы. По моему мнению использования этого метода в будущем может дать хорошие результаты. Подобным образом, этот метод оценки MOR в авиационных целях основан не только лишь на измерении излучения, проходящего через механическую газовую смесь атмосферы, но также ориентирован на анализ рассеянного излучения в прямом и обратном направлениях. Достоверное значение метеорологического оптического диапазона видимости позволяет повысить и получить более высокий уровень безопасности во время выполнения полетов. Использование новых методов и технологий для анализа оптического дисперсионного спектра

атмосферных аэрозолей (дыма, туманов, пыли, дымки и так далее), даст возможность оценить метеорологические условия с более высокой точностью и эффективностью [4].

Список литературы

1. Поздняков В.А. Практическая авиационная метеорология. Екатеринбург: Уральский УТЦ ГА. 2010. 133 с.
2. РД 52.21.680 – 2006. Руководство по определению дальности видимости на ВПП (RVR).
3. Рехин Д.В. Методы определения видимости в авиации. *Молодий вчений /* ред. кол.: А. Adamczyk, I. A. Вікторова та ін. Херсон: ТОВ «Видавничий дім «Гельветика». 2017. Вып. 3 (43). С. 57–60.
4. Волков, О.А., Демин А.В., Константинов К.В. Аэродромный датчик яркости фона. *Известия ВУЗов. Приборостроение.* 2015. Т. 58, № 11. С. 878–881. – DOI: 10.17586/0021-3454-2015-58-11-878-881

УДК 629.7.045

Чепурний В. В., курсант

Науковий керівник: Панченко В. І., викладач, спеціаліст вищої категорії

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЩОДО ЦЕНТРУВАННЯ ПОВІТРЯНОГО СУДНА В АВТОМАТИЗОВАНОМУ РЕЖИМІ

Основним призначенням автоматизованої системи є скорочення часу комерційного забезпечення рейсу і збільшення безпеки польоту шляхом виключення суб'єктивних помилок ручного розрахунку. Крім того, відпадає необхідність в центрувальному графіку, тому що остаточні результати розрахунку система друкує у зведенно-завантажувальній відомості або Loadsheets.

Дані для розрахунку комерційного завантаження діляться на постійні та оперативні. Постійні дані зберігаються в пам'яті автоматизованої системи. Значення оперативних даних виявляються і вводяться в систему в процесі підготовки літака до вильоту.

Постійні дані надаються у вигляді, передбаченому спеціальною формою. Вид цієї форми обмовляється окремою резолюцією. Документ, виконаний відповідно до даної резолюції, містить інформацію про постійні технічні характеристики літаків і комерційному завантаженню, чисельності екіпажу та обмеженнях по масі і центруванню цих літаків.

Диспетчер по центрівці зобов'язаний вводити постійні і оперативні дані в систему і нести відповідальність за достовірність цих даних і результатів розрахунку системою комерційного завантаження літака.

Існує доволі інтересна ідея щодо завантаження пасажирських літаків. Необхідно розробити алгоритм передачі інформації(за бездротовою