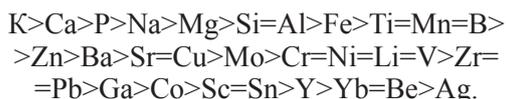


Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования минерального состава представлены в таблице 1, из которой следует, что семена пажитника сенного богаты биологически активными макро-, микро- и ультрамикроэлементами, из которых 13 являются эссенциальными и 5 – условно эссенциальными. Использованная методика позволила определить в сырье 30 биоэлементов, содержание которых можно представить в виде ряда в порядке уменьшения их количественного содержания:



Вывод. Семена пажитника сенного, в качестве доминирующих, содержат калий, кальций, фосфор, железо и кремний, а плоды кмина тминового – калий, кальций, железо и кремний, при этом не накапливаются токсические

элементы (висмут, мышьяк, сурьма, кадмий, таллий, лантаноиды и актиноиды).

Список литературы

1. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Введ. 1998-01-01. М.: Стандартиформ, 2010. 10 с.
2. О возможности использования лекарственных растений для лечения и профилактики микроэлементозов и патологических состояний / М.Я. Ловкова и др. // Микроэлементы в медицине. 2005. Т. 6. № 4. С. 3-9.
3. Орловская Т.В. Изучение аминокислотного состава семян клоповника посевного // Дальневосточный мед. журн. 2006. № 2. С. 73-74.
4. Орловская Т.В., Гаврилин М.В., Челомбитко В.А. Новый взгляд на пищевые растения, как перспективные источники лекарственных средств. Пятигорск: РИА «КМВ», 2011. 240 с.
5. Орловская Т.В., Магомедова З.С. Пажитник сеной – перспективное целебное растение // Рос. аптеки. 2004. № 7-8. С. 78-80.
6. Орловская Т.В., Челомбитко В.А. Изучение углеводов *Trigonella foenum-graecum* // Химия природ. соединений. 2006. № 2. С. 181.
7. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: ОНИКС 21 век: Мир, 2004. 276 с.

Технические науки

ПРОБЛЕМА ОБЛЕДЕНЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

Демидов А.И., Шишелова Т.И.

*Национальный исследовательский Иркутский
государственный технический университет,
Иркутск, e-mail: snowns1609@inbox.ru*

На обледенение летательных аппаратов оказывает влияние ряд факторов, основными из которых являются температура и относительная влажность воздуха, водность облаков, средний диаметр капель, скорость и высота полета летательного аппарата. Метеорологические условия, способствующие обледенению, характеризуются наличием переохлажденных капель воды или кристаллов льда, взвешенных в воздухе в виде облаков, тумана, дождя, мокрого снега и т.п. Летательный аппарат выводит содержащиеся в обтекаемом потоке воздуха переохлажденные капли воды из неустойчивого равновесия, и последние замерзают на его поверхностях.

Различают следующие виды льдообразований: *прозрачный лед в виде стекловидной пленки с гладкой поверхностью* (при полетах в зоне переохлажденного дождя или мороси в интервале температур воздуха $\pm 5^\circ\text{C}$); *малопрозрачный лед шероховатой, зернистой или кристаллической структуры* (при полетах в облаках, содержащих большое количество переохлажденных капель различного размера, от 0°C до -10°C); *кристаллический лед (иней)*, (отлагающийся в небольших количествах при температуре ниже -10°C и при полете в облаках, состоящих из очень мелких капель переохлажденной воды);

смешанные виды льдообразований, из которых наибольшую опасность представляют ледяные наросты неправильной формы, образующиеся при полете в зоне выпадения дождя и снега.

Известная температура замерзания воды – 0°C , является равновесной температурой кристаллизации. Вода может находиться в жидком состоянии и при отрицательных температурах, и для того чтобы она кристаллизовалась, необходима дополнительная энергия для формирования центров кристаллизации. Именно в таком нестабильном состоянии находится вода в облаке и, сталкиваясь с элементами конструкции самолета, быстро кристаллизуется и образует в итоге слой льда, называемый обледенением. С ростом скорости полета интенсивность обледенения растет, однако при сверхзвуковых скоростях возникает явление, называемое аэродинамический нагрев. Взаимодействуя с молекулами воздуха, обшивка летательного аппарата может разогреваться до 200°C .

Обледенению подвергаются многие части самолета. Обледенение турбореактивных двигателей может произойти даже при температуре $+5^\circ\text{C}..+10^\circ\text{C}$. Во входном канале происходит засасывание воздуха и его расширение, в результате чего температура воздуха понижается и может достигнуть значений, при которых наступает обледенение. Образование льда на поверхности входного канала и непосредственно на входе в компрессор уменьшает расход воздуха и понижает тягу двигателя, увеличивается удельный расход топлива, что приводит к неустойчивой работе компрессора и тряске двигателя, а при попадании кусков льда на вращающиеся лопасти не исключено их повреждение.

С точки зрения аэродинамики наиболее чувствительным является обледенение передней кромки крыла и хвостового оперения (рис. 1). Ледяные наросты могут существенно изменить картину обтекания профиля крыла, в результате чего ухудшаются аэродинамические характеристики самолета, теряется устойчивость, и все это может привести к катастрофе.

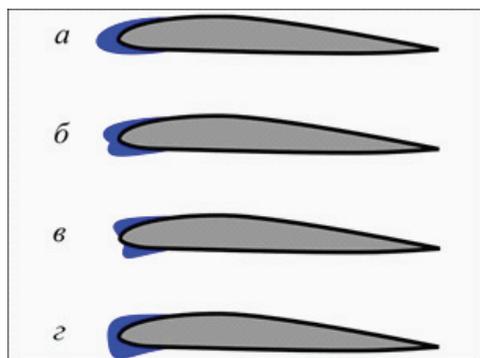


Рис. 1. Обледенение передней кромки несущих поверхностей

Для обеспечения нормальной работы двигателя и несущих поверхностей в условиях обледенения создаются противообледенительные системы (ПОС). Принцип действия большинства этих систем основан на том, что, при включении их в работу, температура защищаемых поверхностей поднимается до положительной. Местами возможного расположения исполнительных элементов ПОС становятся области наиболее вероятного и интенсивного образования льда, а также требующие особого внимания с точки зрения безопасности полета. Это передние кромки крыла и хвостового оперения, воздухозаборники двигателей, а также некоторые датчики.

ПОС могут быть постоянного действия и циклические. Системы постоянного действия не допускают образования льда на защищаемых поверхностях. Они применяются в местах, где скопившийся, а затем удаленный лед может попасть в двигатель и тем самым нарушить его нормальную работу.

Системы циклического действия периодически сбрасывают образующийся на защищаемых поверхностях слой льда за счет уменьшения сцепления льда с поверхностью. Применяются для обогрева больших площадей из соображений экономии энергии.

В зависимости от источников энергии ПОС подразделяются на воздушно-тепловые и электро-тепловые. В первых используют тепловую энергию воздуха, отбираемого от компрессора двигателя. Чем выше температура и давление воздуха за компрессором, тем эффективнее работают эти системы. Воздух по специальным каналам проходит вдоль защищаемых поверхностей с внутренней стороны, а затем выбра-

сывается в атмосферу. Главный недостаток этой схемы – осязаемое падение мощности двигателя при использовании компрессорного воздуха, вплоть до 15%.

Этим недостатком не обладает тепловая система, использующая для нагрева электрический ток. В ней слой нагревательных элементов расположен непосредственно под обшивкой крыла (рис. 2). Они очень компактны и имеют малую массу. По сравнению с воздушно-тепловыми не зависят от режима работы двигателя и имеют значительно более высокий коэффициент полезного действия. Однако, конструктивно они более сложные, трудоемки в обслуживании и имеют достаточно высокую вероятность отказов.

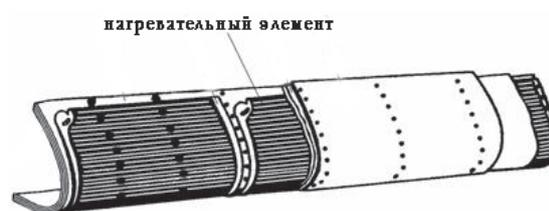


Рис. 2. Схема работы электротепловой системы на передних кромках

В борьбе с обледенением кроме бортовых систем используется также и наземная обработка летательных аппаратов специальной жидкостью с целью предотвращения образования льда или уменьшения его сцепления с обшивкой. Следует отметить что, насколько бы ни были совершенны современные ПОС или системы наземной противообледенительной обработки, они имеют возможности, ограниченные конструктивными и техническими рамками. Много зависит от человека, как от летного, так и наземного персонала, от создателей авиационной техники и тех, кто вводит ее в повседневную эксплуатацию.

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ТЕЧЕНИЕ ЗИМЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОХОДИМОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Макаров В.С., Зезюлин Д.В., Беляков В.В.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижегород, e-mail: makvl2010@gmail.com

Проходимость транспортных средств определяется как конструкцией самой машины, так и характеристиками опорного основания. Необходимыми факторами достаточными для оценки проходимости и подвижности по снегу являются его высота H , плотность ρ , жесткость $K_{ж}$, связность c и угол внутреннего трения φ .

Обобщающие зависимости для определения жесткости $K_{ж}$, связности c и угла внутреннего