

УДК 629.7.067

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОТПУГИВАНИЯ ПТИЦ В УСЛОВИЯХ ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ САМОЛЕТОВ

А. С. Решенкин, Н. Н. Псардиева

Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

В работе поднимается актуальная проблема современной авиации — столкновение птиц с самолетом. Выявлены основные причины обитания птиц вблизи аэропорта. Рассмотрено в процентных соотношениях распределение попаданий птиц между различными частями воздушного судна. Предложена установка лазерного оборудования для орнитологической защиты самолета в условиях взлета и посадки. Проанализированы его преимущества в сравнении с другими методами отпугивания птиц, предложены места расположения оборудования. Представлены результаты экспериментальных исследований.

Ключевые слова: лазерная установка, самолет, метод отпугивания, птицы, аэропорт.

METHODS AND MEANS OF BIRDS SCARING DURING AIRCRAFTS TAKE-OFF AND LANDING OF

A. S. Reshenkin, N. N. Psardieva

Don State Technician University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

The paper raises an urgent problem of modern aviation — the collision of birds with an airplane. The basic reasons of birds dwelling around airports are discovered. The percentage rates of birds hitting different parts of aircrafts are examined. The paper proposes the installation of laser equipment for ornithological protection of aircraft during take-off and landing. Its advantages in comparison with other methods of birds scaring are analyzed and the locations of the equipment are suggested. The results of experimental studies are presented.

Keywords: laser equipment, airplane, way of scaring the birds, airport.

Введение. Безопасность полетов — главное в авиации. Именно поэтому самолеты ежегодно модернизируют, обеспечивая надежность конструкции. Но как бы не была устойчива конструкция, случаются нештатные ситуации, которые иногда приводят к катастрофам. Случаются они и по вине птиц. В течение последних лет наблюдается устойчивый рост числа столкновений воздушных судов с птицами. По данным Росавиации количество инцидентов в нашей стране возросло с 45 в 2010-м году до 110 в 2017-м [1]. Подавляющее большинство столкновений — до 84 % — происходит на высотах до 100 метров, на этапах разбега, отрыва и первичного набора высоты (40–52 %), а также при заходе на посадку, касании и пробеге (48–57 %).

Актуальность работы в том, что при большом разнообразии методов борьбы с птицами на территории аэропорта, птицы всё ещё остаются нерешенной проблемой. Существует острая необходимость в более действенном методе защиты самолёта как на земле, так и в воздухе.

Целью данной исследовательской работы является разработка технических средств и методов отпугивания птиц в условиях взлета и посадки самолетов.

Суть проблемы. Территория аэропортов привлекает птиц многими обстоятельствами. В аэропорту почти нет наземных хищников, поэтому его территория служит отличным местом для гнездования местных птиц и отдыха для мигрирующих пернатых во время сезонных миграций.

Также открытое пространство аэропорта удобно для охоты хищных птиц на грызунов. Во время взлета самолет сбивает множество насекомых, которые являются пищей для большинства птиц. Появлению птиц возле аэропорта способствует и сам человек. Нередко летные поля соседствуют со стихийными свалками мусора, на которых кормятся птицы, причем достаточно крупные.

При разбеге, наборе высоты, посадке лайнер может столкнуться с птицами. Когда на большой скорости в самолет попадает птица, она превращается в самый настоящий снаряд. Это приводит к повреждениям силовой установки, фюзеляжа, шасси, остекления кабины, обтекателя и даже хвостового оперения. А стая птиц может повредить сразу несколько различных частей воздушного судна.

«По данным, регистрируемым для гражданских воздушных судов российских эксплуатантов, распределение попаданий (соударений) и повреждений между различными частями ВС следующее (на основе данных за 2002–2005 гг.): все соударения — 100%, двигатель — 48,9%, крыло — 21,1%, фюзеляж — 9,0%, шасси — 6,7%, остекление кабины — 6,7%, обтекатель РЛС — 4,9%, хвост — 2,7%» [2]. (рис. 1)



Рис. 1. Места соударений и повреждений воздушного судна

«На аэродромах используются различные методы отпугивания птиц. Применяют биоакустические установки; имитации хищных птиц; подземные установки для отпугивания грызунов, которые служат пищей для пернатых; визуальные и динамические приборы; громопушки; хищные птицы; дрессированные собаки; ультразвуковые и лазерные приборы» [3–5].

Лазерные приборы являются бесшумным и чрезвычайно действенным средством отпугивания птиц. Его используют в случае необходимости срочной очистки взлетно-посадочной полосы аэродрома от их скоплений.

Такое разнообразие мер борьбы с пернатыми связано с тем, что ни один из них не дает 100% эффективности. А непрерывное или слишком частое использование одинаковых методов может привести к привыканию у птиц, они перестанут бояться. Следовательно, способы отпугивания птиц необходимо время от времени менять. Эти средства имеют еще один недостаток — они действуют только на территории аэропорта и не способны предотвратить столкновение с птицами в воздухе.

В работе предлагается применение лазерной установки, закрепленной на пилоне самолета над двигателями, защищающей силовую установку и самолет в целом от попадания в него птиц и вытекающих из этого последствий (разгерметизация самолета и остановка двигателей).

Принцип работы лазера. Лазер — это прибор, который производит поток монохроматического когерентного света. Он обладает концентрацией огромной энергии, благодаря которой лазер способен передать луч на гигантские расстояния, избегая ослабления и рассеяния, присущие естественному свету.

Птицы очень чутко реагируют на лазерный свет. За счет постепенно расширяющегося в пространстве луча, лазер способен создать многокилометровый реальный объект. Сильный контраст между светом лазерного луча и освещенной солнцем поверхностью сильно пугает птиц и выводит из равновесия. Ведь для них это непонятная, непреодолимая опасность.

Лазерная установка. Лазерная установка высокой мощности сможет предотвратить попадание птиц в самолет. Она может устанавливаться на пилоны самолета над двигателями. Диапазон ее излучения охватит весь самолет и выйдет далеко за его пределы. Функционировать она будет при взлете и посадке самолета. Чаще всего авиационные происшествия с птицами происходят на высотах до 100 метров. В остальное время ее работа будет регулироваться пилотом.

Также есть вариант устанавливать не два лазера на пилонах, а один в носовой части самолета. В этом случае возникнет необходимость увеличить угол рассеивания и немного уменьшить длину излучения (рис. 2).

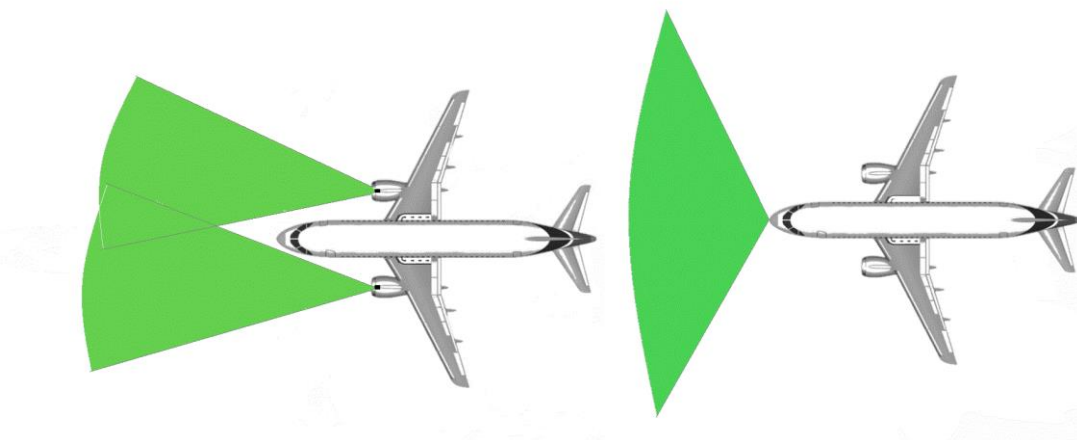


Рис. 2. Варианты расположения лазерного оборудования на корпусе самолета

Для предлагаемой установки самым оптимальным по всем параметрам является зеленый лазер. Главное его достоинство — длина волны, равная 532 нм, очень близкая к максимальной чувствительности глаза. У такого лазера большая поражающая способность и он лучше виден в условиях дневного света.

Рассмотрим применение данного оборудования на примере Sukhoi Superjet 100, так как он обладает стандартной схемой среднемагистрального пассажирского авиалайнера. Самолёт построен по нормальной компоновочной схеме — двухмоторный низкоплан со стреловидным крылом и однокилевым оперением.

Проверка эффективности предложенного технического решения осуществлялась при использовании следующего оборудования:

- зеленый лазер «Green Laser Pointer 3000 mW» с дальностью луча 10 км и диаметром луча 3 мм;
- рассеивающие насадки;
- секундомер;
- фотоаппарат.

Эксперимент проводился над птицами, обитающими на территориях аэропортов (в данном случае рассматривался аэропорт «Платов»). Наиболее часто в регионе приходится сталкиваться с голубями и воронами.

В городе Ростов-на-Дону находили места скопления птиц, необходимых для исследования. Оказывая воздействие на птиц лазером с рассеивающей линзой, наблюдалась следующая реакция: при попадании лазера в поле зрения птиц, они быстро срывались с места и улетали в безопасное

место. Более чутко реагировали вороны. Им достаточно было приближения лазера. Даже если его замечала одна особь, улетали и вороны, находившиеся рядом.

Результаты эксперимента представлены в таблицах 1 и 2, на рис. 3 и 4:

Таблица 1

Голуби

Опыт № / параметр	L, м	t, с	D, м	h, м	I, Вт/м ²	V, м/с
1	4	0,74	0,4	2	0,0375	2,7
2	2	3,13	0,16	6	0,1875	1,92
3	2	1,90	0,003	2	1000	1,05
4	2	2,02	0,003	4	1000	1,98

Таблица 2

Вороны

Опыт № / параметр	L, м	t, с	D, м	h, м	I, Вт/м ²	V, м/с
1	12	0,54	0,003	1,5	167	2,78

В таблице: L — расстояние между птицей и лазером; t — время, за которое птица поднялась на высоту h; D — диаметр рассеивания луча; I — интенсивность; V — скорость реагирования птицы на лазер.



Рис. 3. До воздействия лазера на птиц



Рис. 4. После воздействия лазера на птиц

В ходе эксперимента подтверждена боязнь птиц лазерного света. Рассчитана интенсивность лазерного излучения, необходимая для отпугивания пернатых.

Заключение. Основываясь на благоприятных исходах проведенных экспериментальных исследований, следует отметить, что предложенный метод отпугивания птиц в условиях взлета и посадки самолета эффективен. Предложенные технические решения могут повысить орнитологическую безопасность полетов воздушных судов.

Библиографический список

1. Румянцев, Е. А. / Птицы против самолетов // Партнер Аэропорт : [сайт]. — 2020. — №1 (128). — С. 35. — URL : http://www.airport.org.ru/partner_newissue.pdf (дата обращения : 20.09.2020).
2. Повреждения воздушных судов птицами / Отпугивание от птиц. Защита от птиц : [сайт]. — URL : <http://otpugivanie.narod.ru/damage.html> (дата обращения : 29.09.2020).
3. Авдюшина, А. Е. / Анализ статистики столкновений воздушных судов с птицами за 2002–2012 годы и современные средства обеспечения орнитологической безопасности полетов / А. Е. Авдюшина, А. В. Звягинцева // Гелиогеофизические исследования : [сайт]. — URL : file:///C:/Users/dns/Downloads/UPLF4101bb8391_aeedcbcff63caf6602dfbc.pdf (дата обращения : 07.10.2020).
4. Щербинин, В. В. Оценка эффективности применения биоакустического отпугивателя птиц для управления численностью птиц на территории полигона твердых бытовых отходов города Барнаула / В. В. Щербинин, Е. В. Понькина, П. Н. Уланов, А. В. Мацюра // Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького // Cyberleninka : [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-primeneniya-bioakusticheskogo-otpugivatelya-ptits-dlya-upravleniya-chislennostyu-ptitsna-territorii-poligona> (дата обращения : 25.10.2020).
5. Кухта, А. Е. Концептуальные подходы к орнитологическому обеспечению безопасности полётов воздушных судов / А. Е. Кухта, Н. П. Большакова, А. В. Мацюра // Вестник Тувинского государственного университета. №2 Естественные и сельскохозяйственные науки. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-podhody-k-ornitologicheskomu-obespecheniyu-bezopasnosti-polyotov-vozdushnyh-sudov/viewer> (дата обращения : 10.10.2020).

Об авторах:

Решенкин Андрей Станиславович, заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344000, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Страны Советов,1), кандидат технических наук, профессор, reshenkin@list.ru

Псардиева Наталья Николаевна, студент кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344000, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Страны Советов,1), psardieva.nata@mail.ru

Authors:

Reshenkin, Andrey S., Head, Department of Technical Operation of Aircrafts and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Strany Sovetov sq., Rostov-on-Don, 344000, RF), Cand.Sci., Professor, reshenkin@list.ru

Psardieva, Natalya N., Student, Department of Technical Operation of Aircrafts and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Strany Sovetov sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), psardieva.nata@mail.ru