

*Лучников Игорь Владимирович  
старший преподаватель кафедры «Систем автоматизированного  
управления»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
Университет гражданской авиации»*

*им. А.А. Новикова*

*Россия, г. Санкт-Петербург*

*Егоров Егор Владимирович,*

*студент 3 курса факультет «Летной эксплуатации» ЛЭГВС*

*«Летная эксплуатация гражданских воздушных судов»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
Университет гражданской авиации»*

*им. А.А. Новикова*

*Россия, г. Санкт-Петербург*

## **ПРИМЕНЕНИЕ АВАРИЙНОГО РАДИОМАЯКА В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

***Аннотация:** Аварийный радиомаяк - передатчик для подачи сигнала бедствия поисково-спасательным силам терпящими бедствие.*

***Ключевые слова:** авиация, бедствие, авиационный инцидент, самолет, спутник, радиомаяк, частота, спасение.*

***Annotation:** An emergency radio beacon is a transmitter for sending a signal to rescue forces by aircraft during disaster.*

***Key words:** aviation, disaster, aviation incident, aircraft, satellite, radio beacon, frequency, rescue.*

## Введение

В связи с последними авиационными происшествиями Международная организация гражданской авиации (ИКАО) озаботилась созданием системы глобального трекинга воздушных судов (GADSS) с целью повышения вероятности обнаружения судна в случае аварии, захвата и т.д. Основным элементом в данной системе является радиомаяк типа ELT(DT), передающий текущие координаты воздушного судна в полете. Проведен анализ тенденций обсуждений на рабочих группах, Объединенном комитете и Совете международной космической системы поиска и спасания КОСПАС-САРСАТ технических требований к авиационным радиомаякам нового типа ELT(DT). Данный тип радиомаяков должен будет использоваться на воздушных судах, получивших сертификат летной годности с 2021 г. Помимо нового функционала, описанного ИКАО, в данных радиомаяках устранены основные проблемы АРМ действующего поколения: ложное срабатывание от датчика перегрузки, отсутствие удаленной активации и ее отмены, срабатывание АРМ уже после происшествия. Применение радиомаяков данного типа на перспективных воздушных судах позволит избежать вышеуказанных проблем, связанных с применением радиомаяков КОСПАС-САРСАТ, позволит повысить оперативность спасательных мероприятий и, как следствие, число спасенных жизней людей. Рассмотрены основные направления проработки концепции ELT(DT). Изложены основные вопросы, планируемые к проработке на международных совещаниях в различных организациях, связанных с этой разработкой. Детально проанализирован проект HELIOS2020, в рамках которого проводится разработка ELT(DT) Францией совместно с различными мировыми производителями радиомаяков. В рамках проекта планируется доработка текущего поколения терминалов до ELT(DT), а затем разработка терминала для работы в системе КОСПАС-САРСАТ второго поколения (SGB), что повысит

точность независимого от глобальных навигационных спутниковых систем определения местоположения, а также вероятность прохождения аварийного сигнала в первые минуты аварии. Предложены основные этапы и сроки разработки ELT(DT) в России с целью недопущения технологического отставания в данном направлении и обеспечения отечественных производителей и эксплуатантов воздушных судов современными радиомаяками российской разработки с улучшенными характеристиками и техническими решениями, позволяющими, в целом, повысить число спасенных людей.

Аварийный радиомаяк (ELT) международной космической системы поиска и спасения терпящих бедствие объектов КОСПАС-SARSAT ARTEX ME 406. Он предназначен для подачи сигнала бедствия, содержащего идентификационную информацию, при вынужденной посадке самолёта или ударе о землю. После приёма аварийных сигналов определяется местоположение и принадлежность самолёта, организуется его поиск и спасение экипажа и пассажиров. Для этого, кроме радиосигнала на частоте 406,025 МГц, предназначенного для его приёма на спутниках, излучаются радиосигналы на международной аварийной частоте 121,5 МГц для привода поисково-спасательных ВС или наземных мобильных средств к месту аварии. Радиомаяк закреплён на самолёте и включается на передачу либо вручную экипажем, либо от удара с продольным ускорением более 2,3 g. Комплект радиомаяка состоит из электронного блока, пульта управления и антенны. На рис. 2.18 представлен электронный блок радиомаяка ARTEX ME 406. Он расположен внутри фюзеляжа за креслом правого пассажира под багажным отсеком.



Рисунок 1 – Внешний вид

## Определение

ИКАО определяет аварийный локаторный передатчик (ELT) как оборудование, которое передает отличительные сигналы на определенных частотах и, в зависимости от применения, может автоматически активироваться при ударе или приводиться в действие вручную. ELT может быть представлен в следующих вариациях:

Автоматический фиксированный ELT (ELT(AF)). Автоматически активируемый ELT, который постоянно прикреплен к воздушному судну.

Автоматический портативный ELT (ELT(AP)). Автоматически активируемый ELT, который жестко прикреплен к воздушному судну, но легко снимается с него.

Автоматически разворачиваемый ELT (ELT(AD)). ELT, который жестко прикреплен к летательному аппарату и который автоматически разворачивается и активируется при ударе, а в некоторых случаях также с

помощью гидростатических датчиков. Также предусмотрена возможность ручного развертывания.

ELT выживания (ELT(S)). ELT, который снимается с самолета, укладывается таким образом, чтобы облегчить его использование в аварийной ситуации, и активируется выжившими вручную.

### **Описание**

Соответствующим образом сконфигурированный ELT является неотъемлемым компонентом международной спутниковой системы поиска и спасения (SAR) COSPAS-SARSAT. При срабатывании вручную - или автоматически при погружении в воду или в результате воздействия высоких перегрузок при ударе - ELTS передают сигнал бедствия, который может быть обнаружен негеостационарными спутниками, а затем точно определен с помощью одного или обоих методов GPS-трилатерации и доплеровской триангуляции.

### **ELT и Воздушное законодательство**

В документах ИКАО прописано, чтобы АРМ, в соответствии со стандартами работали как на частоте 406 МГц, так и на частоте 121,5 МГц. Хотя спутниковые системы больше не могут использовать сигналы частотой 121,5 МГц, эта частота считается необходимой для обеспечения самонаведения. Все ELT, способные передавать сигнал на частоте 406 МГц, должны быть закодированы в соответствии с приложением 10 ИКАО и зарегистрированы в национальном агентстве, ответственном за инициирование поиска и спасения, или в другом назначенном агентстве. В части (II A) приложения 6 ИКАО содержится рекомендация о том, что все самолеты, эксплуатируемые при длительных полетах над водой и при полетах над обозначенными наземными районами, должны быть оборудованы

автоматической системой ELT. Существует идентичная рекомендация в отношении определенных классов вертолетов при выполнении надводных операций.

### **Возможные проблемы**

Специальное исследование, проведенное Австралийским бюро транспортной безопасности (ATSB), показало, что в авариях, когда аварийные радиомаяки работали неэффективно (или вообще не работали), на их работу могли повлиять: повреждение и/или снятие антенны во время удара, неправильный выбор режима активации ELT для постановки на охрану перед полетом неправильная установка разряженных батареек отсутствие гидроизоляции отсутствие противопожарной защиты отсоединение коаксиального антенного кабеля от устройства во время удара самолет после удара переворачивается. Еще одна проблема, связанная с маяком заключается в том, что их батареи могут вызвать возгорание. Один из таких случаев представлен ниже.

### **Авиационные инциденты**

Sikorsky-76 – окрестности Мусони, Канада, 2013 г. - Обломки вертолѐта, находившиеся недалеко от аэропорта вылета не были обнаружены более 5 часов после того, как ELT перестал функционировать. Отказ ELT был связан с отсоединением внешней антенны, расположенной на хвостовой балке.

Embraer – 190 - на маршруте Национальный парк Бвабвата, Намибия, 2013 г. - После крушения не было подано ни одного сигнала бедствия, и с ELT не передавался никакой сигнал. Было установлено, что это произошло из-за обрыва кабеля, который соединял устройство с внешней антенной.

Boeing – 747-400 - над Восточно-Китайским морем, 2011 г. - ELT был активирован, но его сигнал не был принят, и было обнаружено, что он относится к типу, который не работает в воде.

Beechcraft 1900 - Блу-Ривер, Британская Колумбия, Канада, 2012 г. - Силы удара было недостаточно для активации ELT.

MD83, на маршруте, недалеко от Госси-Мали, 2014 год - Сигнал от ELT не был получен, а сам маяк был обнаружен поврежденным на месте крушения.

Boeing 787-800 - лондонский аэропорт Хитроу, Великобритания, 2013 г. - Пожар был вызван неконтролируемым разрядом накопленной энергии из литий-ионной батареи, которая питала ELT.

Lockheed C-130 Hercules - на маршруте, северная Швеция, 2012 г. - ELT не передавал сигнал и, как было установлено, получил серьезные повреждения при столкновении.

---

### **Заключение**

Аварийный радиомаяк является важной частью современной авиационной системы. Он обеспечивает безопасность воздушного движения. Внедрение данной технологии является важным направлением развития авиационной индустрии. В данной статье было проведено сравнение режимов его работы, оценка перспектив и их эффективности. Его развитие позволит повысить точность информации, передаваемой диспетчеру, снизить нагрузку на лётный экипаж и органам обслуживания воздушного движения.

## Список литературы:

1. International Cospas-Sarsat Programme. (2014).cospas-sarsat-system. Получено из cospas-sarsat.int: <http://www.cospas-sarsat.int/ru/leosar-doppler-accuracy-table/cospas-sarsat-system>
2. А.В. Шишкин, В.К. (2007). Глобальная морская система связи для безопасности мореплавания ГМССБ (GMDSS).
3. АО «Российские космические системы». (2023). Коспас-Сарсат. Получено из russianspacesystems.ru: <https://russianspacesystems.ru/kospas-sarsat/>