

УДК 629.7.05: 621.3

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЦЭС В ЕВРОПЕ

Б.И. Кузьмин, профессор СПб. Государственного университета ГА; (812) 556-54-31

***Ключевые слова:** авиационная цифровая электросвязь, организация воздушного движения, воздушное судно, линия передачи данных.*

Авиационная цифровая электросвязь (АЦЭС) — базовый элемент развития концепции оптимальной организации воздушного движения (ОрВД) CNS/ATM в Европейском регионе. АЦЭС является ключевым фактором реализации процессов, необходимых для достижения требуемых уровней производительности эксплуатации воздушных судов (ВС) гражданской авиации, включая повышение качества обслуживания, безопасности и эко-

номической эффективности воздушных перевозок. Основными движущими факторами улучшения качества их обслуживания и увеличения производительности ОрВД в целом являются современные сервисы линий передачи данных (ЛПД) «борт ВС—Земля» [1—3]. При этом используются цифровые линии связи ОВЧ авиационного диапазона (118—137 МГц с шагом сетки частот в 8,33 кГц) в режиме 2 (VDL-2), реализующие модуляцию вида 8-PSK, которая обеспечивает при канальной (модуляционной) скорости передачи 10,5 кБод суммарную пропускную способность ЛПД 31,5 кбит/с [4].

Сервисы ЛПД под названием «LINK 2000+» внедряются в Европе с 2004 года. В настоящее время обеспечивается аэронавигационное обслуживание из единого центра ОрВД (UAC) в г. Маастрихт с охватом верхнего воздушного пространства Бельгии, Нидерландов и некоторых районов Западной Германии. Другие поставщики услуг ЛПД «LINK 2000+» в Германии, Италии и Швейцарии планировали их внедрение в конце 2008 г. или в самом начале 2009 г. Поставщики услуг во Франции, Португалии, Испании и Великобритании определили свои намерения с внедрением указанных сер-

висов ЛПД к 2011 г. В результате реализации программы ЛПД «LINK 2000+» к концу 2007 г. более 300 ВС были переоборудованы соответствующей авионикой [5] для осуществления АЦЭС по линии «диспетчер — пилот» вида CP-DLC (Controller — Pilot Data Link Communication).

Поставщики услуг аэронавигации ANSP (Air Navigation Service Provider) в своих зонах ОрВД должны будут обеспечивать сервис ЛПД уже с 2011 г. Это требование будет касаться нижнего воздушного пространства Бельгии, Франции, Германии, Ирландии, Италии, Нидерландов, Португалии, Испании и Великобритании. Впоследствии, начиная с 2016 г., услуги «LINK 2000+» будут относиться и к верхнему воздушному пространству всех 27 государств — членов Европейского Союза, включая в дальнейшем и Швейцарию.

ЛПД «LINK 2000+» — это сеть АЦЭС, обслуживающая ряд авиационных пользователей. Ее основу составляют каналы цифровой связи «борт ВС — Земля», функционирующие в режиме VDL-2 и обеспечивающие взаимодействие ВС:

- с действующими центрами авиационного диспетчерского обслуживания в океаническом районе ОАС (Oceanic Area Control);

- с центрами ОрВД для поддержки сервисов «LINK 2000+»;

- с командно-диспетчерскими пунктами аэродромов и системой цифровой информации в зоне аэродрома D-ATIS.

Инфраструктура сети цифровой связи «LINK 2000+» состоит из:

- сетей «борт ВС—Земля» (VDL-2), эксплуатируемых провайдером поставщиков услуг аэронавигации ANSP в разных странах Европейского континента;

- сети связи «Земля—Земля» OLDI (On—Line Data Interchange);

- рабочих наземных сетей ANSP.

Перспективная сеть авиационной цифровой электросвязи «борт ВС—Земля—Земля—борт ВС» ATN (Aeronautical Telecommunications Network) соответствует требованиям ЛПД «LINK 2000+», особенно в части наземной инфраструктуры связи, одобренной ИКАО в виде стандартов и рекомендуемой практики SARPs. Поэтому сеть ATN была выбрана для сервисов «LINK 2000+». Эта система полностью совместима с ОВЧ ЛПД вида VDL-2,

основанной на вышеуказанных ИКАО SARPs. Другие подсети «борт ВС—Земля» могут использоваться в будущем по мере согласования их характеристик.

Требования авиакомпаний к передаче сообщений авиационного операционного контроля АОС между главным офисом и обслуживаемыми ВС в целом соответствует инфраструктуре ЛПД «LINK 2000+». При этом также используются каналы цифровой связи «борт ВС—Земля» вида VDL-2, но в режиме работы, не обеспечиваемом сетью ATN.

Линии передачи данных «борт ВС—Земля» необходимы диспетчерам, для снижения их рабочей нагрузки, повышения производительности и, соответственно, увеличения максимальной пропускной способности обслуживаемых секторов ОрВД. Это позволит отложить включение дополнительных секторов ОрВД и тем самым избежать непроизводительных эксплуатационных расходов. Такой экономический эффект обеспечивается поставщиками услуг аэронавигации и эксплуатации цифровой связи «борт ВС—Земля» за счет исключения необходимости повышения маршрутных сборов. Подобные исследования были проведены для всех 37 Европейских центров ОрВД с учетом темпов роста воздушных перевозок и соответствующего переоснащения парка ВС.

Проведенное моделирование показало, что ЛПД может на 84% сократить время, необходимое авиадиспетчеру для решения его аэронавигационных задач с использованием радиотелефонной связи вида АЗЕ. Это, в свою очередь, может сократить суммарную нагрузку диспетчеров, но не более чем на 29%. Однако при этом максимальная пропускная способность обслуживаемого сектора ОрВД повысится примерно на 14% при 100%-ном оснащении соответствующей аппаратурой ВС.

В 2006 г. в воздушном пространстве Европейского региона ЛПД вида «LINK 2000+» были оснащены 404 сектора ОрВД. По прогнозам, чтобы справиться с планируемым ростом объема воздушных перевозок без учета ЛПД, общее число секторов в настоящее время должно было вырасти до 560, а к 2025 г. — до 750. Внедрение ЛПД вида VDL-2 позволит ограничить к 2016 г. число требуемых аэронавигационных секторов до 520. Как следствие к 2017 г. экономический эффект от внедрения

этих ЛПД может достичь 200 млн. евро в год.

При моделировании периода до 2025 г., т. е. на 10 лет после обязательного оснащения аппаратурой «LINK 2000+» всего парка почти из 10000 ВС, суммарный экономический эффект составит порядка 1100 млн. евро в ценах 2007 года. Причем экономия будет тем больше, чем выше уровень воздушных перевозок и интенсивнее темпы переоснащения новым оборудованием эксплуатируемого парка ВС. Планируется, что размер парка ВС возрастет к 2014 г. примерно до 12500 самолетов, при этом 1344 ВС будут сняты с эксплуатации, но в действующий парк будут добавлены 3937 новых ВС полностью оборудованных новейшей аппаратурой VDL-2.

Таким образом, в предстоящее десятилетие процесс ОрВД должен быть переориентирован на новые цифровые технологии. Причем ЛПД — одна из основных таких технологий. Поэтому опыт эксплуатации ЛПД «LINK 2000+» существенно повлияет на разработку перспективных аэронавигационных концепций вида «CNS/ATM» и «Free Flight».

Автор благодарен Р.О. Мешалову за помощь в оформлении статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Планирование сети LINK 2000+ : Проект. — Eurocontrol, 01.05.07. — № 3.4. — 43 с.
2. Проект Постановления об обеспечении и использовании сервисов ЛПД : Экономическая оценка. — Eurocontrol, 21.02.07. — № 0.5. — 33 с.
3. SwiftBroadband Capabilities to Support Aeronautical Safety Services WP3: Airborne Architectures for SwiftBroadband Services — Eurocontrol, 05.06.06. — № 1.2. — 47 р.
4. Стандарты на минимальные эксплуатационные характеристики для авионики авиационной сети электросвязи ATN — RTCA/DO-240, 29.07.97. (Подготовлен SC-162). — 46 с.
5. Кузьмин Б.И. и др. CNS/ATM Glossary: Справочник — словарь терминов и аббревиатур / Под ред. Е.Л. Белоусова и Б.И. Кузьмина. — СПб. — Н. Новгород: ООО «Агентство “ВиТ-принт”», 2008. — 304 с.

Получено 13.03.09