

УДК 621.396.98.004.1

СРАВНЕНИЕ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ VDL-2 И 1090 ES

Д.А. ЗАТУЧНЫЙ

Статья представлена доктором технических наук, профессором Логвиным А.И.

В данной статье производится сравнение двух линий передачи данных 1090 ES и VDL-2. Приводятся основные факторы, влияющие на процесс выбора линии передачи данных.

Ключевые слова: автоматическое зависимое наблюдение, линия передачи данных.

Введение

Концепция автоматического радиообмена по линии “борт-земля” и обратно, с учётом того что может передаваться не только координатная, но и другая необходимая информация, была признана перспективным средством обеспечения УВД. Такой подход лёг в основу режима автоматического зависимого наблюдения (АЗН) [1].

Таким образом, работа линии передачи данных является необходимым условием для внедрения режима АЗН. В данной работе производится сравнение двух наиболее известных линий передачи данных VDL-2 и 1090 ES на основе рекомендаций Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и структуры организации воздушного движения РФ.

Факторы, влияющие на сравнение линий передачи данных

При выборе линии передачи данных (ЛПД) необходимо выбрать ряд факторов и учесть особенности Единой Системы организации воздушного движения Российской Федерации, а также положения, изложенные в [2]. Исходя из этого, предложим учесть следующие основные факторы:

- 1) функциональность;
- 2) адаптируемость к условиям России;
- 3) уровень отработанности технологии;
- 4) стоимость;
- 5) законченность процесса международной стандартизации;
- 6) гармонизацию услуг систем ОрВД России, США и Европы;
- 7) эволюционность и преемственность процесса создания и внедрения АЗН-В в России.

Сравним относительно каждого из этих факторов две линии передачи данных: VDL-2 и 1090 ES (Extended Squitter).

1090 ES представляет собой широкополосную линию передачи данных, работающую в L-диапазоне с используемой скоростью передачи данных 1 Мбит/с.

Сравнение VDL-2 и 1090 ES

1. Функциональность.

Возможности линий передачи данных по реализации видов применения ЛПД представлены в табл. 1.

Таблица 1

Возможности линий передачи данных по реализации видов применения ЛПД

Виды применения ЛПД	1090 ES	VDL-2
АЗН-А	+	+
АЗН-В	+	+
CPDLC	+	+
TIS-B	+	+
FIS-B	-	+
AOC	-	+
ASAS	+	+
Двухсторонняя передача данных	-	+

АЗН-А – контрактное АЗН предусматривает обмен данными только между участниками движения, заключившими соглашение на получение информации.

АЗН-В – широкоэшелонное АЗН предусматривает безадресную передачу данных с борта воздушного судна, т.е. информация транслируется всем заинтересованным участникам движения по линии передачи данных УКВ диапазона (УКВ ЛПД).

CPDLC (Controller Pilot Data Link) – связь “диспетчер-пилот” по линии передачи данных.

Traffic Information Service (TIS) – услуга информирования о воздушном движении.

FIS (Flight Information Service) – полётно-информационное обслуживание. Обеспечивает повышение уровня безопасности полёта и улучшение информированности пилота об обстановке.

Aeronautical Operational Communications (AOC) – услуга операционной связи авиакомпаний.

Airborne Separation Assurance System (ASAS) – система обеспечения бортового эшелонирования.

Как видно из приведённой выше таблицы, функциональность VDL-2 выше, чем 1090 ES.

2. Адаптируемость к условиям России.

Условия России характеризуются сравнительно низкой интенсивностью полётов в значительной части воздушного пространства. Для этих условий, особенно в зонах с недостаточным перекрытием полями первичных обзорных радиолокаторов (ПОРЛ)/ вторичных обзорных радиолокаторов (ВОРЛ), больше подходит технология VDL-2. Она же считается наиболее адаптируемой линией передачи данных “воздух-воздух” и “воздух-земля” как по отношению к условиям полёта, так и по отношению к вновь появляющимся видам применения.

В зонах с повышенной интенсивностью воздушного движения, где развита наземная инфраструктура ПОРЛ/ВОРЛ, VDL-2 будет дополнительным независимым источником наблюдения. В условиях низкого качества полей связи, навигации и наблюдения и морального устаревания традиционных средств, технология VDL-2 является более подходящей для реализации АЗН-В.

3. Уровень отработанности технологии.

Элементы технологии 1090 ES в части борта находятся в эксплуатации в составе системы Traffic Collision Avoidance System (TCAS) – системы предупреждения столкновений. В настоящее время идёт дорабатывание системы 1090 ES, в результате чего ее характеристики будут соответствовать новым требованиям SARPS ИКАО. Какие-либо данные по созданию и стандартизации наземной станции 1090 ES отсутствуют.

В Российской Федерации на данный момент запущено несколько проектов на базе VDL-2 и продемонстрированы преимущества по сравнению с традиционными средствами наблюдения.

4. Стоимость.

Так как в Российской Федерации рынка на данный вид оборудования практически нет, то представляется сложным оценить затраты на внедрение той или иной технологии.

5. Законченность процесса международной стандартизации.

Законченность процесса международной стандартизации SARPS на 1090 ES и VDL-2 опубликованы ИКАО. Оборудование 1090 ES российского производителя не сертифицировано. Наземная станция АЗН-В VDL-2 сертифицирована.

6. Гармонизация услуг систем ОрВД России, США и Европы.

Выбор в качестве технологии для реализации АЗН-В в России VDL-2 или принятие двойного решения VDL-2 и 1090 ES обеспечит идентичность услуг, предоставляемых системой ОрВД России оснащённым 1090 ES воздушным судам зарубежных авиакомпаний, и услуг, предоставляемых также оснащённым воздушным судам отечественных авиакомпаний системами ОрВД Европы и США.

Выбор VDL-2 в качестве единственной технологии для наземной инфраструктуры на начальном этапе внедрения АЗН-В в России не окажет существенного влияния на уровень обслуживания ВС зарубежных авиакомпаний, оснащённых только 1090 ES, поскольку наблюдение, кроме АЗН-В, будет осуществляться также на основе моноимпульсных ВОРЛ и/или по технологии FANS-1/A (CNS/ATM-1,2). Зарубежные ВС, оснащённые VDL-2, будут получать

определённые преимущества, связанные с предоставлением по этой ЛПД дополнительных услуг наблюдения, навигации и связи.

Воздушные суда отечественных авиакомпаний, не имеющие на борту 1090 ES, также не будут дискриминироваться в воздушном пространстве США, по крайней мере, до достижения 75%-го (2020 г.) оснащения 1090 ES коммерческого парка ВС.

В Европейском воздушном пространстве большая часть ВС будет иметь на борту 1090 ES и VDL-2 (глобальное решение). Однако региональные европейские авиакомпании могут оснащаться по более выгодному для них варианту – только VDL-2 с использованием её в качестве средства наблюдения воздушной обстановки и связи, включая АОС и CPDLC. В результате в европейском воздушном пространстве будут осуществляться полёты ВС, оснащённые различными линиями передачи данных. Учитывая, что 1090 ES не сможет обеспечить всех требуемых применений в целях ОрВД и “необходимость в дополнительной линии передачи данных для АЗН-В должна быть признана в долгосрочном плане как существенная”, и что требования в Центральной Европе могут быть обеспечены через совместное использование VDL-2/1090 ES. Европейские государства не будут вводить ограничений на полёты ВС, не оснащённые 1090 ES.

В то же время по информации Евроконтроля будет эксплуатироваться наземная инфраструктура VDL-2, которая в будущем сможет обеспечивать адекватные услуги воздушным судам, оснащённым только VDL-2. Эти же ВС уже через 2-3 года смогут пользоваться услугами АОС и УВД по сети VDL-2, предоставляемые консорциумом Com 4 Solutions в северных и южных регионах Европы.

7. Преемственность.

В процессе принятия решения относительно технологии реализации АЗН-В необходимо обеспечивать преемственность принятых ранее решений. В настоящее время в России идёт поэтапный процесс внедрения АЗН-В на базе VDL-2.

Хотя сообщения АОС не относятся непосредственно к организации воздушного движения, в перспективных концепциях намечается тенденция к более тесному взаимодействию между соответствующими органами ОрВД, аэропортов и авиакомпаний в процессе совместного принятия решений на базе использования всей передаваемой по ЛПД информации. Использование VDL-2 для этих целей представляет собой рациональное и эффективное решение.

Одновременно в процессе внедрения VDL-2 выявились проблемы, которые рождают сомнения в том, что заявленная скорость передачи по VDL-2 будет достигнута. Это приведёт к увеличению необходимого числа каналов в перегруженном в Европе спектре частот ОБЧ диапазона.

Кроме того, VDL-2 является пока единственной двусторонней ЛПД “воздух-воздух”, которая потребуется на 5-м этапе реализации европейского плана внедрения линий передачи данных.

Поскольку в России не предполагается использование Satellite Based Augmentation System (SBAS) - функционального дополнения космического базирования, а оборудование большинства отечественных ВС не обеспечивает реализацию Aircraft Based Augmentation System (ABAS) – бортовой системы функционального дополнения, необходимым условием применения АЗН-В в России будет готовность региональной системы функционального дополнения наземного базирования (GRAS), которая может использовать VDL-2. В противном случае придётся устанавливать на борт дополнительную ЛПД, что практически удвоит затраты авиакомпаний по реализации проекта. Эта функция пока может использоваться только как региональное применение, хотя процесс её согласования на глобальном уровне продолжается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анодина Т.Г. и др. Автоматизированные системы УВД. - М.: Транспорт, 1992.
2. Руководство по применению ЛПД в целях обслуживания воздушного движения. - Монреаль: ИКАО, 1999.

COMPARISON OF LINES VDL-2 AND 1090 ES FOR DATA BROADCASTING

Zatuchny D.A.

In this paper the comparison of two lines VDL-2 and 1090 ES for data broadcasting is given. The basic factors, influencing the process of choice for line of data broadcasting are given.

Keywords: automatic dependent surveillance, line for data broadcasting.

Сведения об авторе

Затучный Дмитрий Александрович, 1970 г.р., окончил МГПУ им. В.И. Ленина (1992), кандидат технических наук, доцент кафедры технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования воздушного транспорта МГТУ ГА, автор 51 научной работы, область научных интересов – навигация, организация воздушного движения.