

УДК 629.7.08

МОДЕРНИЗАЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО PORTABLE DATA LOADER (PDL)

Воронин В.В.¹, Зотин Н.А.²

¹ФГАОУВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Санкт-Петербург, Российская Федерация

²ФГАОУВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

Самара, Российская Федерация

Аннотация. Семейство самолетов Airbus A320 является наряду с линейкой Boeing 737 одним из самых популярных решений на рынке узкофюзеляжной авиационной техники. Философия fly-by-wire поместила на борт множество компьютеров, управляющих полетом. Их программное обеспечение должно поддерживаться в актуальном состоянии, однако, несмотря на широкое распространение твердотельных накопителей и беспроводных технологий, процесс обновления ПО на A320 остался на уровне 2000-х. В данной статье рассматривается текущий алгоритм процесса обновления и выдвигаются требования по его модернизации.

Ключевые слова: эксплуатация, авиационная техника, узкофюзеляжный самолёт, поддержание лётной годности.

MODERNIZATION OF UNIVERSAL PORTABLE DATA LOADER (PDL)

Voronin V.¹, Zotin N.²

¹ITMO University

Saint-Petersburg, Russia

²Samara National Research University

Samara, Russia

Abstract. The Airbus A320 family, along with the Boeing 737 range, is one of the most popular solutions in the narrow-body aircraft market. Stable demand on the market for many decades now speaks of a stable and efficient system of production, marketing, engineering support and after-sales service of Airbus aircraft. At the same time, the aircraft of this family are also good from the point of view of maintenance: ease of access, clearly spelled out maintenance process, etc. Despite this, the aircraft of the A320 family still have some.

Key words: maintenance, aviation, narrow airplane, maintaining airworthiness.

Адрес для переписки: Воронин В.В., пр. Новоизмайловский, 16, к. 10, 196128, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, e-mail: vvoronin@niuitmo.ru

Введение. Множество бортовых компьютеров имеют собственные прошивки, а некоторым из них для нормального функционирования требуется периодическое обновление баз данных.

Примерами обновляемых данных может служить нижеследующее:

– *навигационные базы данных для FMGC.* Содержат в себе координаты пунктов поворота маршрута (ППМ/waypoints), ключевых точки аэропорта (navaids, данные ВПП), на всех маршрутах, которые предполагаются для полётов данного борта. Объём памяти компьютера системы управления полётом (FMGC) ограничен 15 Мб, что хватает примерно на 4–5 маршрутов типа «Москва-Самара». Данные базы данных должны обновляться каждые 28 дней. Допускаются полёты с просроченной базой данных не более 10 дней. В дальнейшем, самолёт становится невыелетным;

– *базы данных системы GPWS.* Содержат в себе координаты возвышений рельефа

Помимо навигационных баз данных, нижеследующие блоки требуют прошивки:

– Centralized fault display interface unit (CFDIU);
– ATSU (обновления прошивки, базы данных);
– Elevator and Aileron Computer (ELAC) (прошивка); TCAS (алгоритмы развода самолётов,

реконфигурация портов ввода-вывода компьютера TCAS);

– Flight Data Interface Management Unit (FDIMU) (прошивки для блоков DFDRS и AIDS);

– Display management computer (DMC) («драйверы видеокарты»);

– Bleed-Air Monitoring Computers (BMC) (алгоритмы управления пневматической системой).

Обновление баз данных имеет своей целью, внесение изменений произошедших за время с момента предыдущего обновления и помогает бортовым компьютерам обеспечить безопасное выполнение полёта.

MDDU. Внутри MDDU (см. рис. 1, 2) расположено:

– плата питания (Power supply board);

– плата ввода-вывод (I/O board);

– CPU/FDDC board. Плата разделена на две части: Central processing unit и Floppy disk drive control;

– материнская плата.

Процедура обновления начинается с того, что оператор вставляет дискету в привод MDDU. После чего при помощи Data Loader Selector выбирает целевой компьютер. Сигнал от DLS поступает в DLRB, которая отправляет дискретный

сигнал начала процедуры обновления в целевой компьютер, переводя его тем самым в режим обновления.

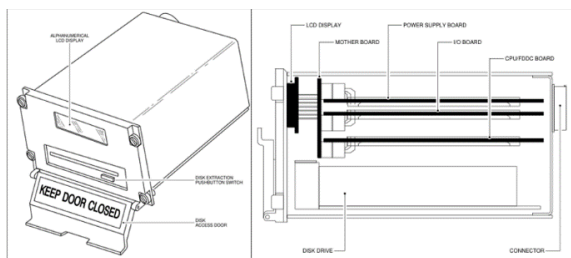


Рисунок 1 — Внешний вид MDDU

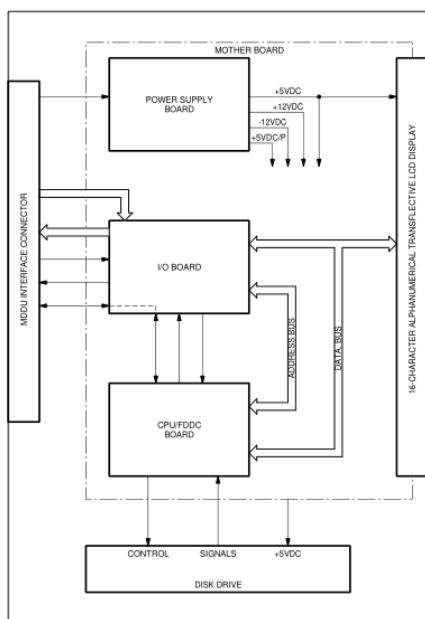


Рисунок 2 — Структурная схема MDDU

MDDU анализирует установленную дискету и пытается найти файл конфигурации:

– *дискета не форматирована и отсутствует файл конфигурации*. MDDU форматирует диск и запускает процедуру загрузки.

– *дискета форматирована и имеется файл конфигурации*. MDDU выполняет поиск файлов указанных в файле конфигурации. При наличии файла на накопителе запускается процедура обновления выбранного оператором соответствующего компьютера. При отсутствии запускается процедура записи, при которой вставленный накопитель форматируется и на него записываются файлы прошивки выбранного оператором

компьютера. Накопитель становится своего рода «загрузочной флешкой» и помещается на хранение в специальный отсек в кабине пилотов для целей последующего ТО. Данный вариант не сильно распространен на практике, разве что для целей резервного копирования, но и это редкость.

Из вышеприведенных данных о конструкции и протекающих при обновлении процессах, можно установить следующие недостатки существующих систем:

– использование в качестве носителя баз данных серии дискет влечет к следующему. Низкая скорость чтения/записи: навигационная база данных FMGC 13 дискет (каждая дискета ~10 минут). Общее время обновления ~2 часа. При возникновении сбоя одной из серии дискет процесс начинается с нуля;

– в случае с PDL необходимо использование кабелей подключения – дополнительного оборудования, которое не является обязательным с использованием MDDU.

Заключение. На основе анализа недостатков существующих решений предлагается разработать модуль который:

– интегрирован по аналогии с MDDU в центральный пьедестал кабины пилотов. Размеры предполагается взять с уже существующего блока MDDU;

– использует в качестве носителя данных твердотельные накопители и имеет соответствующий интерфейс для работы с ним;

– рассмотреть вариант применения беспроводных интерфейсов, например, Wi-Fi, для загрузки баз данных «по воздуху».

Предполагается разместить твердотельный накопитель внутри блока для хранения прошивок локально. Достаточный объем – 1 Гб.

Литература

1. Aircraft Maintenance Manual Rev#66 Nov 01/2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://w3.airbus.com>. – Дата доступа: 05.09.2021.
2. Aircraft Wiring Manual Rev#66 Nov 01/2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://w3.airbus.com>. – Дата доступа: 05.09.2021.
3. Aircraft Schematic Manual Rev#66 Nov 01/2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://w3.airbus.com>. – Дата доступа: 05.09.2021.
4. Byra Reddy, G. ARINC 615A and 665-3 based Data Loader for Aircrafts / G. Byra Reddy, K. Ashwani // International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT). – 2016. – Vol. 37, № 5. – P. 260–264.