

УДК 004.588

ББК 74.5

Ч-751

В. З. Чокой
Иркутск, Россия

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТРЕНАЖЁР SPELLER-TSM ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ ОТКАЗОВ ОБОРУДОВАНИЯ САМОЛЕТОВ AIRBUS A320

Сложившаяся в российских авиакомпаниях ситуация обусловила широкое использование воздушных судов зарубежного производства, в частности, самолетов Airbus A320. Это требует, среди прочего, адекватной подготовки обслуживающего авиаперсонала с использованием современных методов и средств обучения. В статье анонсируется электронный модуль Speller-TSM, представляющий собой процедурный тренажёр по локализации отказов оборудования самолетов линейки A320. Раскрыта структура, функциональность и некоторые вопросы практического использования модуля.

Ключевые слова: Airbus A320, подготовка авиаперсонала, электронный модуль Speller-TSM, тренажёр, практические навыки.

V. Z. Chokoj
Irkutsk, Russia

SPELLER-TSM ELECTRONIC SIMULATOR FOR TROUBLESHOOTING OF A320 EQUIPMENT

The current situation in Russian airlines dictates the wide use of foreign aircraft, particularly, Airbus 320. This requires, among other things, adequate training of maintenance personnel with the use of modern teaching techniques and training devices. The article announces the Speller-TSM electronic module, a procedure trainer for troubleshooting of Airbus A320 equipment. The structure, functionality and some other issues of practical use of the module are revealed.

Key words: Airbus A320, training of aircraft staff, Speller-TSM electronic module, simulator, practical skills.

Известные данные о состоянии парка авиатехники, уровне безопасности полетов и экономическом положении российских авиакомпаний требуют поиска и приведения в действие резервов эффективности. На наш взгляд, одним из таких резервов является рост квалификационного потенциала эксплуатирующего и, особенно, обслуживающего авиаперсонала.

В рамках этого подхода, проблемной группой под руководством кандидата технических наук, доцента Чокоя В. З. в Иркутском филиале МГТУ ГА разработана линейка электронных ресурсов SPELLER по проблематике технического обслуживания востребованных в отечественных авиакомпаниях магистральных самолетов производства корпорации Airbus.

Ниже представлен обзор функциональности и особенностей интерфейсной оболочки модуля SPELLER-TSM, представляющего собой электронный процедурный тренажер для отработки практических навыков по локализации отказов оборудования самолетов семейства Airbus A320. Данный модуль ориентирован на использование, как в образовательных учреждениях, так и в эксплуатирующих организациях, для которых актуальна проблематика эксплуатации современных магистральных и региональных самолетов.

Интерфейсная оболочка процедурного тренажера и часть информационных ресурсов выполнены в среде Delphi 7 Enterprise. Остальные информационные ресурсы подготовлены в средах JavaScript, DHTML 4, Adobe Photoshop CS3, Microsoft Office 10 и Premiere 6.5. Интегрированная в модуль локальная база данных сформирована в среде Paradox, имеет архитектуру BDE и использует язык структурированных запросов SQL. Модуль процедурного тренажера исполнен как автономное полнофункциональное Windows-приложение, функционирующее в среде наиболее распространенных версий операционных систем – от Windows-XP до Windows 10.

Логическая структура модуля и его функциональность реализованы, исходя из ставшего де-факто стандартным алгоритмом работы (при отказах) с нормативно-технической и учетной документацией, кабиной арматурой и средствами тестирования современных воздушных судов. Данный алгоритм предполагает: формулирование признаков и исходного сообщения о предполагаемом отказе; формулирование задачи по локализации предполагаемого отказа; решение задачи по локализации предполагаемого отказа; принятие решения по локализованному отказу и устранению отказа.

Применительно к самолетам Airbus две первые задачи решаются с использованием FCOM – Руководства по летной эксплуатации и TSM – Руководства по локализации отказов. Предпоследняя задача локализации решается с использованием как TSM, так и АММ – Руководства по техническому обслуживанию. Принятие решения по локализованному отказу выполняется с использованием MMEL/MEL – Перечню допустимого ограниченно исправного оборудования. Задача по устранению отказа решается с использованием гаммы дополнительных документов, например: IPC – Руководства по сборочным единицам, SRM – Руководства по ремонту и др.

В рамках задачи локализации отказов, применительно к самолету А320, в соответствии с TSM и АММ, авиаперсонал должен уметь просматривать отчёты о работе систем в предшествующих полетах, а также выполнять многовариантное тестирование оборудования. Эти операции обычно выполняются с использованием MCDU – многофункционального устройства программирования полета и тестирования оборудования.

Рассмотренные замечания положены в основу функциональности и информационного наполнения модуля SPELLER-TSM. При этом выполнены условия: *поддержка всего перечня отказов и операций по ним*, перечисленных в нормативно-технической документации Airbus; *возможность работы пользователей, как с русифицированными материалами, так и с оригиналами используемых Руководств.*

Интерфейсная оболочка головной панели модуля содержит следующие группы элементов (рис. 1):

- линейку головного меню, обеспечивающего работу с информационными материалами и процедурным тренажёром;
- линейку элементов управления интерфейсной оболочкой модуля;
- линейку закладок с просмотрными окнами, в которые выводятся информационные материалы и панель процедурного тренажёра;
- линейку вспомогательной служебной информации модуля.

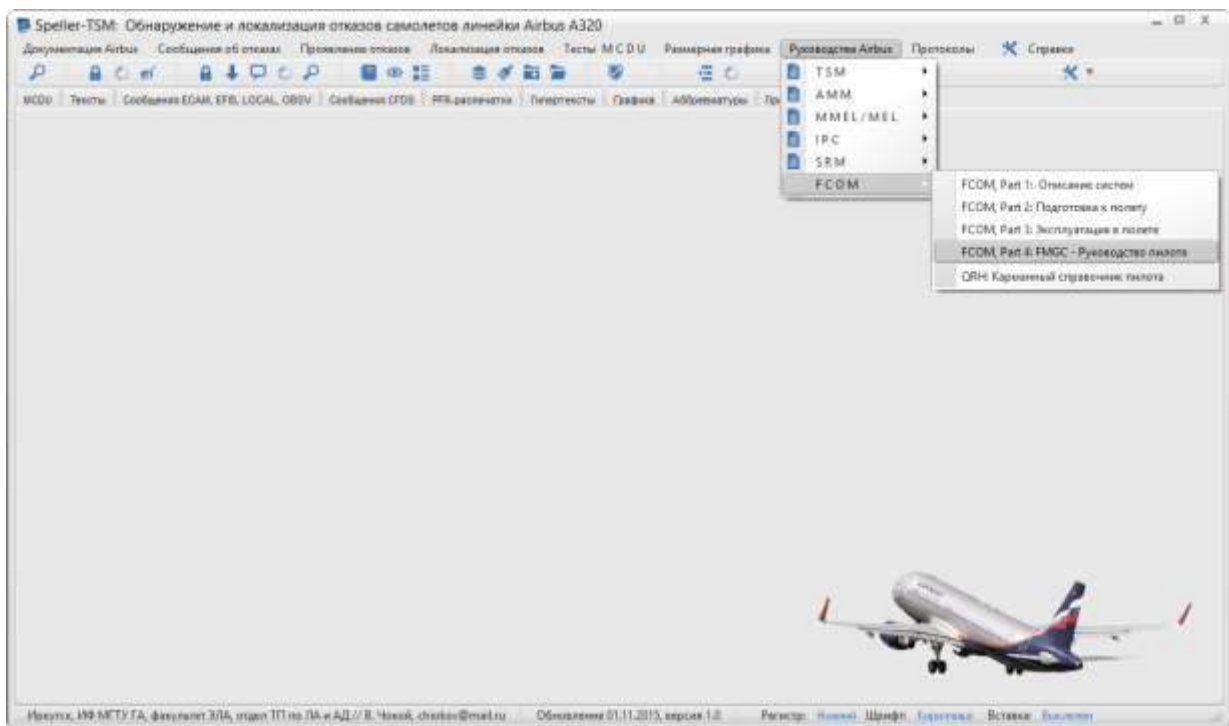


Рис. 1. Головная панель SPELLER-TSM-BD
(раскрыта группа меню «Руководства Airbus»)

Элементы управления интерфейсной оболочкой позволяют: скрывать, показывать или блокировать показ справочной информации; выводить и убирать с экрана увеличитель фрагментов; искать по задаваемому ключу информацию в активированном документе; включать и выключать ведение протокола действий пользователя; управлять системой паролирования тренажёра; изменять оформление интерфейсной оболочки.

На *рис. 2* и *3* показаны примеры работы с базой типовых сообщений об отказах, выполнение процедур подтверждения отказа и окончательная формулировка задачи локализации отказа. Данные процедуры выполняются с активным использованием глав соответствующих Руководств Aibrbus. Особенностью модуля является то, что при активизации выбранного из базы сообщения об отказе на экран автоматически выводится актуальная глава Руководства, «раскрытая» на нужной странице.

На следующем этапе пользователи непосредственно решают задачу локализации, просматривая многовариантные отчёты о работе оборудования в полете и, при необходимости, выполняя многовариантное тестирование нужных групп оборудования. На современных воздушных судах данные операции выполняются с использованием MCDU или его аналогов. Пример использования MCDU представлен на *рис. 4*.

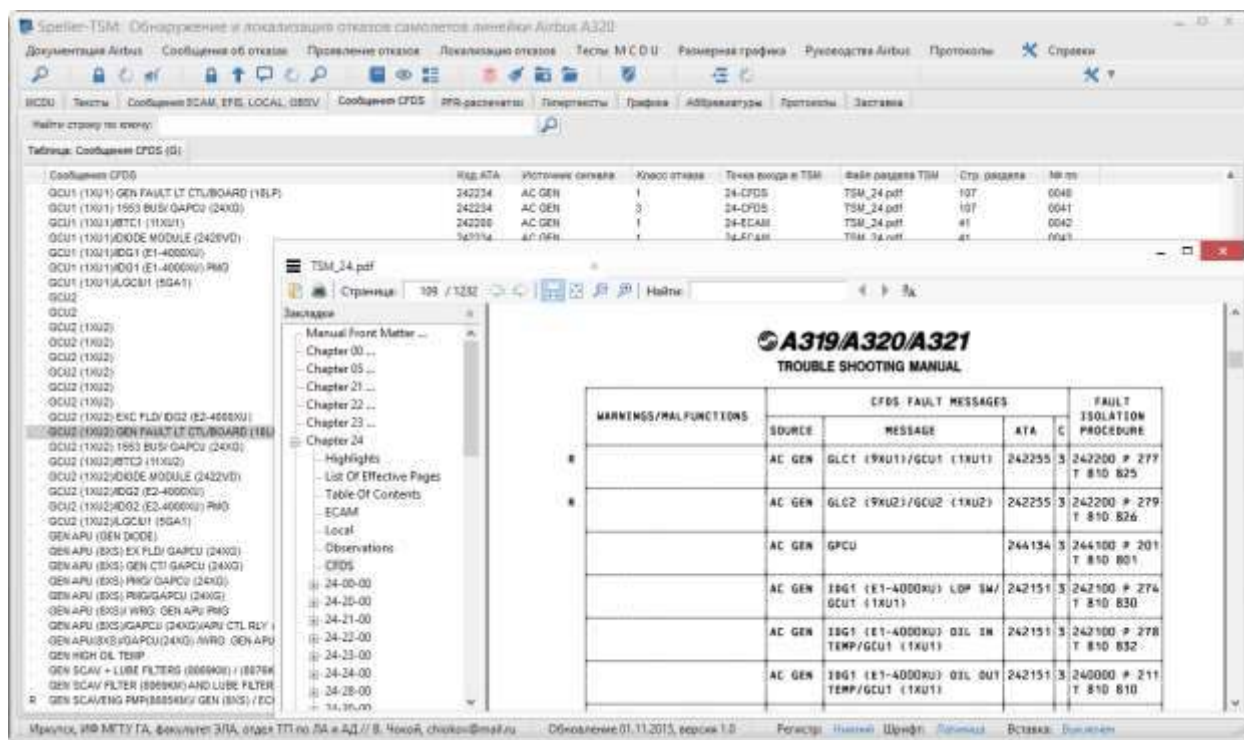


Рис. 2. Работа с базой сообщений об отказах (поверх таблицы базы выведена панель оригинала актуальной главы TSM)

На *рис. 4* показаны:

- имитатор MCDU (слева вверху);
- алгоритм просмотра отчёта и/или тестирования (слева внизу);
- древовидное иерархическое меню функций MCDU (справа внизу);

- графическое окно для вывода текущего активного кадра иерархического меню MCDU (справа вверху);
- поля с атрибутами тренируемого, подлежащие обязательному заполнению и составляющими шапку протокола тренажа (сверху по центру);
- поля с информацией, облегчающей работу тренируемого с иерархическим меню MCDU (в середине по центру).

В режиме обучения все перечисленные элементы доступны пользователю. По своему усмотрению он может убрать с экрана часть или все справочные материалы, например, алгоритм или иерархическое меню функций MCDU. В режиме контроля вся справочная информация убирается с экрана и блокируется. Реализация алгоритма просмотра или тестирования сводится к активации курсором в требуемом порядке необходимых кнопок на имитаторе MCDU. Все допускаемые ошибки фиксируются и (при включенной функции протоколирования) фиксируются в базе протоколов.

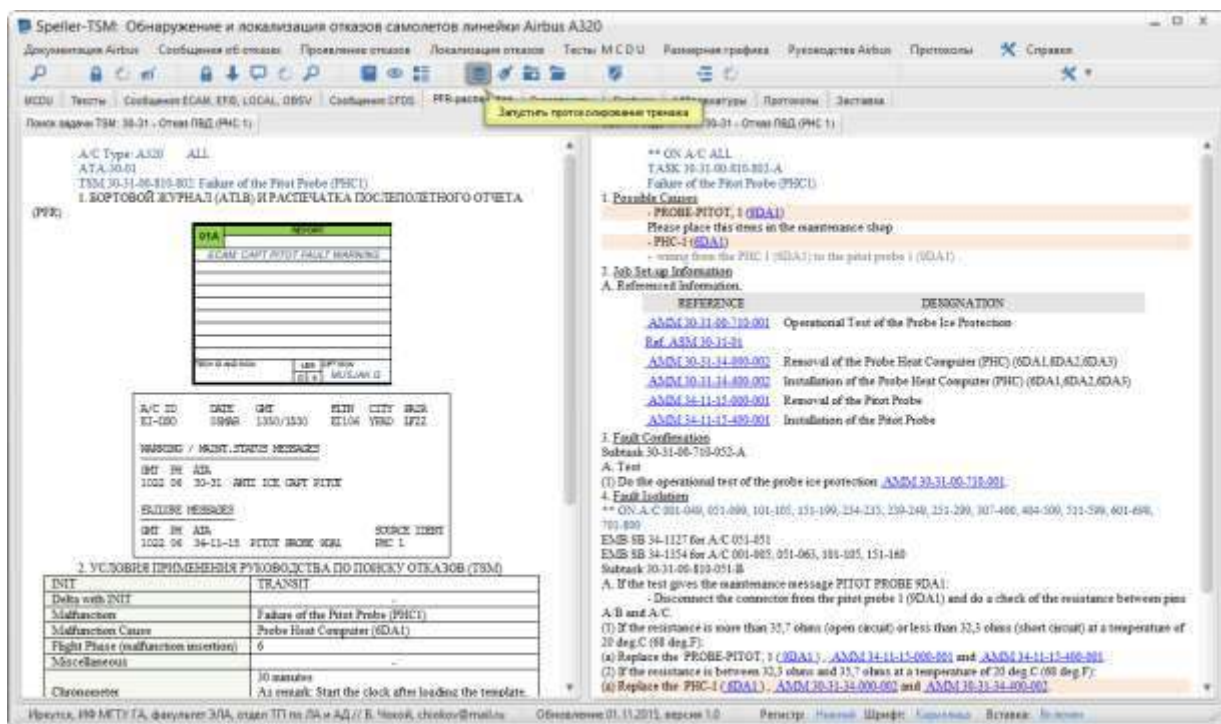


Рис. 3. Пример решения задачи по локализации предполагаемого отказа

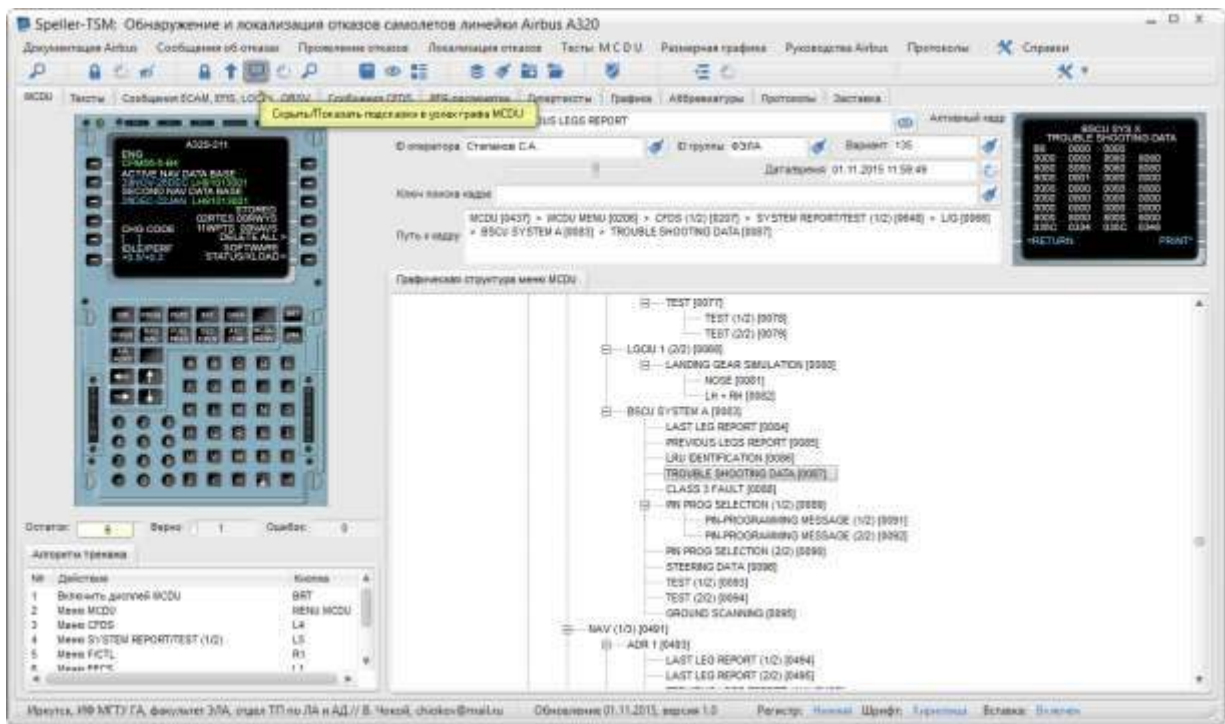


Рис. 4. Панель тренажёра по просмотру отчётов и тестированию оборудования (при решении задач подтверждения и локализации отказа)

Если тренажёр используется в режиме обучения, то алгоритм можно многократно выполнять и с помощью активации позиций иерархического меню MCDU. При этом свернутое меню последовательно раскрывается, а в окно кадров меню последовательно загружаются соответствующие страницы MCDU. Эти действия также протоколируются.

В режиме контроля алгоритм реализуется только на имитаторе MCDU в условиях принудительного отключения всей справочной информации и при включенном протоколировании всех действий пользователя.

Оценивание корректности работы пользователей на процедурном тренажёре осуществляется с помощью инструментов, представленных на рис. 5. Оценка формируется инструктором путем анализа текущего протокола (таблица слева внизу) и сопоставления выполненных операций с эталонным вариантом (таблица справа внизу).

Результаты оценки и атрибуты пользователя заносятся в таблицу журнала тренажей (таблица справа вверху). Для облегчения работы с журналом трена-

жей используются редактируемые поля (слева сверху). Возможна и работа с задаваемой выборкой пользователей.

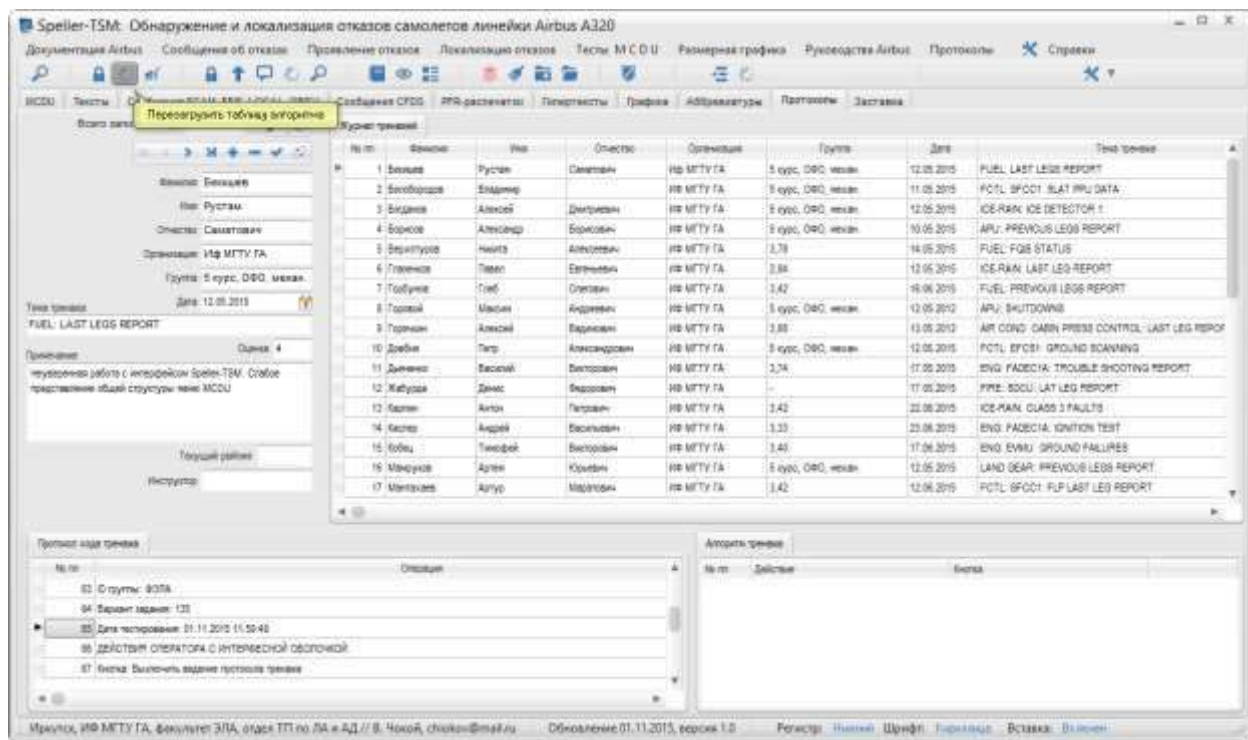


Рис. 5. Работа с базой протоколов тренажей по просмотру отчётов и тестированию оборудования

Особенностью нормативно-технической документации современных воздушных судов является широкое использование англоязычных аббревиатур и сокращений. В этой связи для облегчения работы пользователей с оригиналами Руководств и с информационными материалами в SPELLER-TSM интегрирована база данных «Аббревиатуры». Пример работы с ней представлен на рис. 6.

На рис. 6 сверху расположены редактируемые поля и кнопки навигации по базе. Здесь же представлены поля поиска аббревиатур и формирования требуемой выборки аббревиатур. Под редактируемыми полями расположена таблица записей с полями: порядковый номер записи, англоязычная аббревиатура, англоязычная развертка аббревиатуры, русскоязычная развертка и поле примечания.

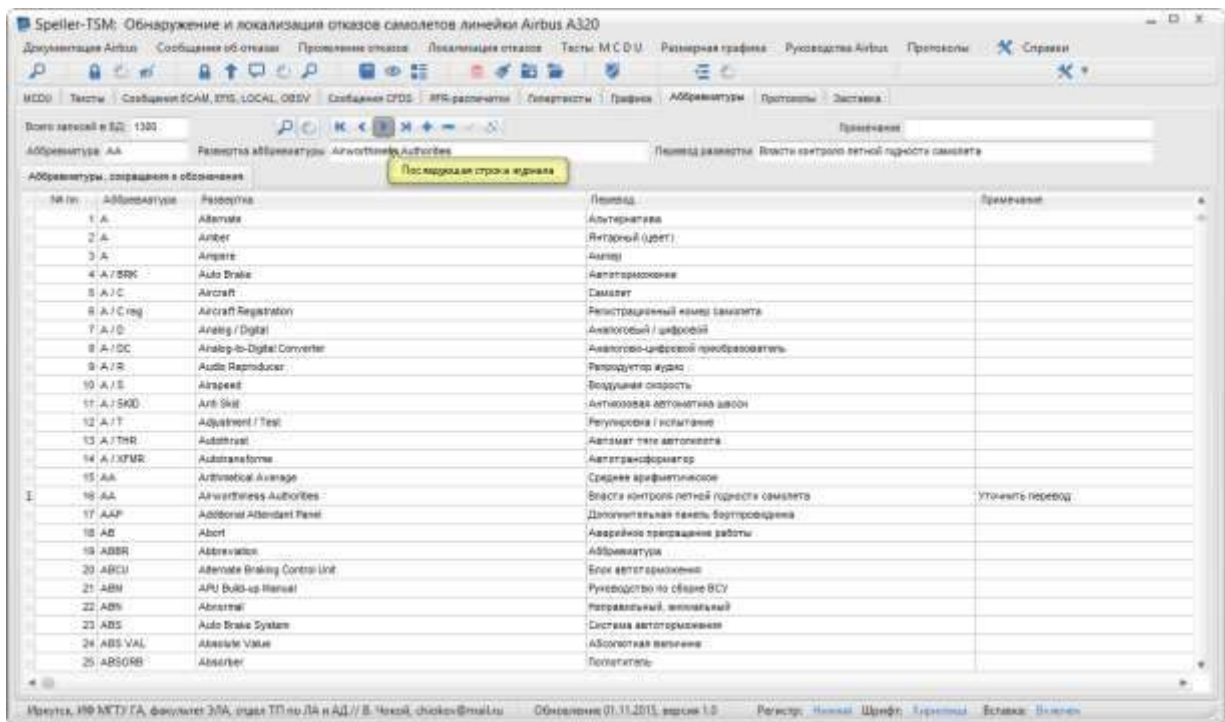


Рис. 6. Работа с базой аббревиатур, используемых в Руководствах Airbus

Работа с информационными материалами доступна и с помощью встроенного редактора, обеспечивающего конвертацию, запись на электронные носители и копирование материалов на принтере. В версии SPELLER-TSM 2.0 в модуль добавлена библиотека видеофильмов с примерами практической работы по локализации отказов, включая и работу на тренажере FMGS A320-200 фирмы ECA FAROS. По состоянию на октябрь 2015 года модуль SPELLER-TSM 1.0 включает ~3400 файлов общим объемом ~1,42 Гб.

Практическое использование процедурного тренажера с апреля 2015 года показало его востребованность и образовательную эффективность. Интерес к специализированному процедурному тренажеру также проявляют авиакомпании РФ, а также региональные учебно-тренировочные центры ГА.

Библиографический список

1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий. Информационные материалы. НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика» // [Электронный ресурс]. – 2008 URL: <http://www.cals.ru> (дата обращения: 10.10.2016).
2. Руководство по техническому наземному обеспечению A320. Екатеринбург: АТЦ ОАО АК «Уральские авиалинии», 2012. 82 с.

3. *Сорокин А.* Delphi. Разработка баз данных. СПб.: Издательский дом ПИТЕР, 2005.
476 с.