

Программное обеспечение компьютерной визуализации процесса автоматизированной сборки плоских узлов планера самолета

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Предложена архитектура программного обеспечения для визуализации контроля процесса автоматизированной сборки плоских узлов планера самолета; построены инфологическая (концептуальная) и реляционная модели баз данных, а также с учетом архитектуры программного приложения и модели баз данных построено информационное пространство программного приложения; разработан, привычный для пользователя операционной системы Windows, интерфейс программного обеспечения для визуализации контроля процесса автоматизированной сборки плоских узлов планера самолета

Ключевые слова: сборки плоских узлов, программного обеспечение, визуализации контроля, планер самолета, базы данных.

Одной из важнейших функций программного обеспечения (ПО) автоматизированной системы проектирования технологического процесса конвейерной сборки планера самолета является визуализация этой процедуры сборки, позволяющая вести контроль корректности выполнения всех этапов сборки [1-5].

В процессе разработки макета ПО визуализатора были оценены возможности потенциальных инструментальных сред программирования, уровень сложности создаваемой программной системы, особенности структуры базы данных. При этом преимущество отдавалось наиболее простым и доступным средствам, используемым при разработке систем автоматизированного проектирования (САПР) объектов аэрокосмической техники. В результате было принято решение вести разработку макета программного приложения в инструментальной среде Borland Delphi 7.0 с использованием системы управления базами данных (СУБД) Access и библиотеки API функций пакета SolidWorks.

1. Архитектура программного продукта

В ходе проектирования ПО был определен набор присущих ему функций и проведена их алгоритмизация. В результате был получен следующий набор модулей, образующих программное приложение:

– Main in «Main.pas» – модуль главной формы программного приложения. Он содержит процедуры, вызывающие на выполнение остальные модули программы;

– Autor in «Autor.pas» – модуль, содержащий интерфейс формы вывода ок-

на о разработчике программы;

- Fiks1 in «Fiks1.pas» – модуль формы, предназначенной для обслуживания базы данных (БД) фиксаторов сборочного приспособления (СП);

- Fiks2 in «Fiks2.pas» – модуль, содержащий компоненты для добавления и редактирования БД фиксаторов СП;

- Stol in «Stol.pas» – модуль формы, предназначенной для обслуживания БД столов СП;

- Stol1 in «Stol1.pas» – модуль, содержащий компоненты для добавления и редактирования БД столов СП;

- Stenka in «Stenka.pas» – модуль формы, предназначенной для обслуживания БД стенок плоского узла;

- Stenka1 in «Stenka1.pas» – модуль, содержащий компоненты для добавления и редактирования БД стенок плоского узла;

- Stoyki in «Stoyki.pas» – модуль формы, предназначенной для обслуживания БД стоек плоского узла;

- Stoyki1 in «Stoyki1.pas» – модуль, содержащий компоненты для добавления и редактирования БД стоек плоского узла;

- Sortament in «Sortament.pas» – модуль формы, предназначенной для обслуживания БД поясов плоского узла;

- Sortament1 in «Sortament1.pas» – модуль, содержащий компоненты для добавления и редактирования БД поясов плоского узла;

- FiksatorProcedure in «FiksatorProcedure.pas» – модуль, содержащий процедуры моделирования деталей фиксаторов, сборочной единицы, а также расчеты СП;

- PrispoProcedure in «PrispoProcedure.pas» – модуль, содержащий процедуры моделирования монтажа СП;

- Poyas_V in «Poyas_V.pas» – модуль, предназначенной для обслуживания БД верхних поясов плоского узла;

- Configuration in «Configuration.pas» – модуль, предназначенной для обслуживания БД конфигураций плоского узла;

- Configuration1 in «Configuration1.pas» – модуль, содержащий компоненты для добавления и редактирования БД конфигураций плоского узла;

- Material in «Material.pas» – модуль, предназначенной для обслуживания БД материалов деталей плоского узла;

- Material1 in «Material1.pas» – модуль, содержащий компоненты для добавления и редактирования БД материалов плоского узла;

- Otverstiya in «Otverstiya.pas» – модуль, предназначенной для обслуживания БД отверстий в деталях плоского узла;

- Otverstiya1 in «Otverstiya1.pas» – модуль, содержащий компоненты для

добавления и редактирования БД отверстий в деталях плоского узла;

– UnitBD in «UnitBD.pas» – модуль, содержащий процедуры обслуживания БД соединений;

– NervProcedure in «NervProcedure.pas» – модуль, содержащий процедуры расчетов параметров плоских узлов и их моделирования.

Архитектура программного приложения, демонстрирующая взаимосвязь модулей по управлению представлена на рис. 1.

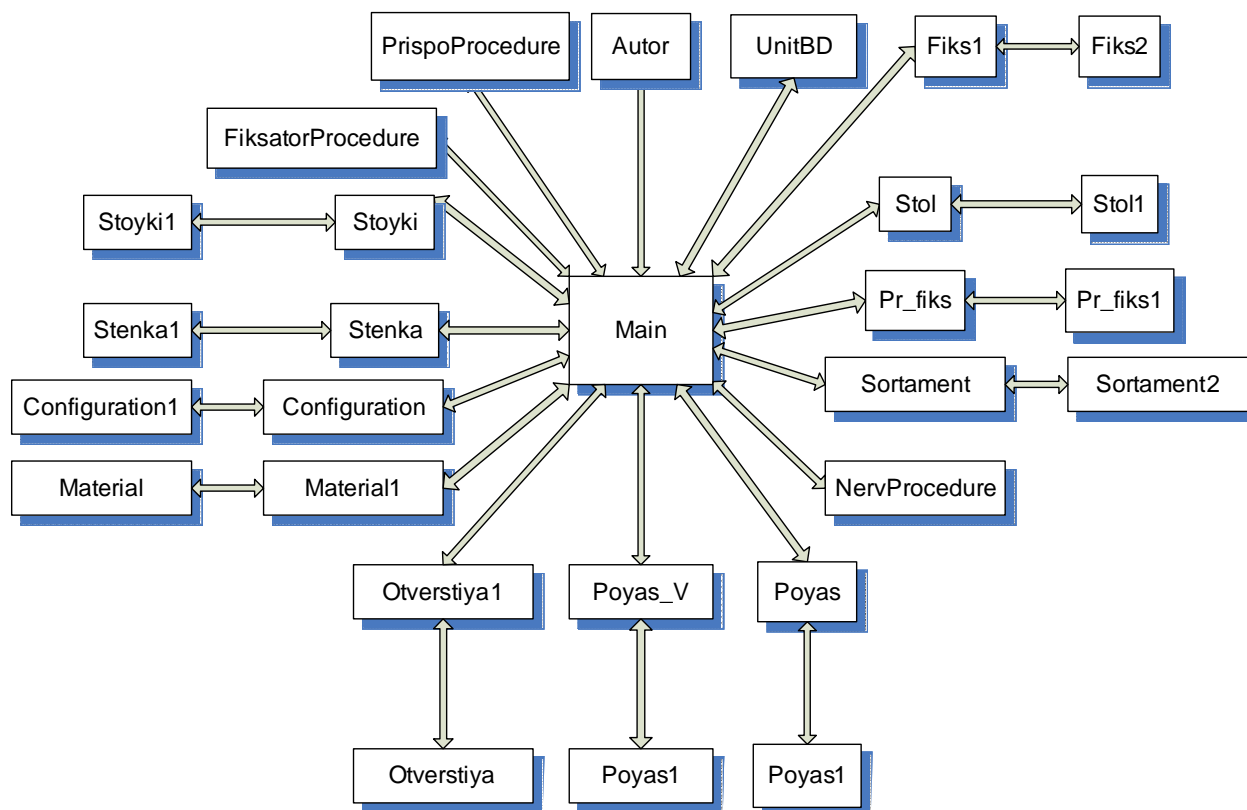


Рис. 1. Архитектура программного приложения

2. Информационное пространство системы

В ходе разработки программного приложения были проанализировано множество входных и выходных данных модулей. Это позволило построить инфологическую (концептуальную) модель БД, на основании которой была, в конечном счете, построена реляционная модель БД, представленная на рис. 2.

С учетом архитектуры программного приложения и модели БД было построено информационное пространство программного приложения, схематически представленное на рис. 3.

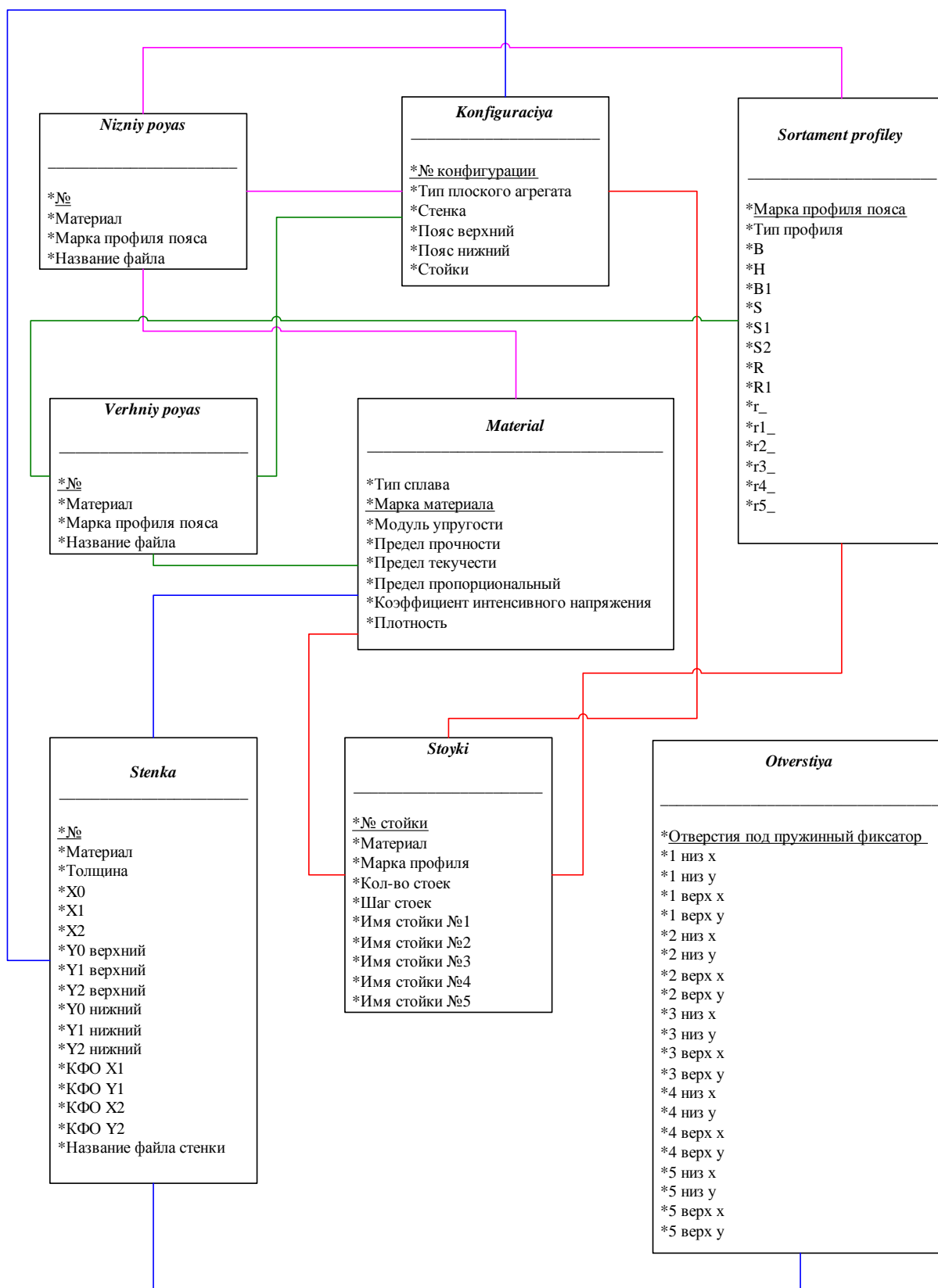


Рис. 2. Реляционная модель базы данных.

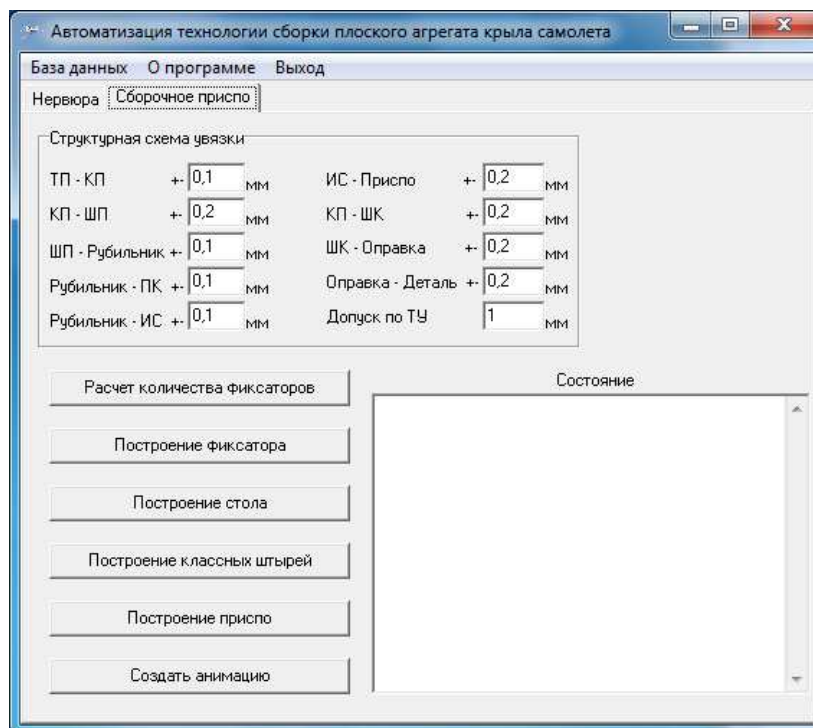


Рис. 4. Главное окно программного приложения

Выводы

1. Тестирование разработанного макета программного приложения доказали его достаточную функциональную полноту.
2. Показано, что рассматриваемая задача компьютерной визуализации может быть решена в рамках использования недорогих коммерческих сред разработки ПО.
3. Применение разработанного ПО существенно упрощает, по мнению технологов, процедуру автоматизированного проектирования технологического процесса конвейерной сборки плоских узлов планера самолета.

Список литературы

1. Воронько, В.В. Концепция создания программного обеспечения для визуализации процессов сборки плоских узлов планера самолета [Текст] / В.В. Воронько // Авиационно-космическая техника и технология: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2/99. – Х., 2013. – С. 21 – 24.
2. Метод автоматизированной конвейерной сборки планера самолета [Текст] / В.С. Кривцов, Ю.А. Воробьев, В.В. Воронько, В.Е. Зайцев // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. науч. трудов. – Вып. 55. – Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т «ХАИ», 2012. – С. 5 – 13.
3. Воронько, В.В. Формализация и алгоритмизация процессов сборки в самолетостроении [Текст] / В.В. Воронько, О.К. Погудина // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 57. – Х., 2012. – С. 86 – 92.
4. Воронько, В.В. Подход к роботизации сборочных процессов на отечественных самолетостроительных предприятиях [Текст] / В.В. Воронько // Наука и

техніка Повітряних Сил Збройних Сил України – Вип. 2 (11). – Х., 2013. - С. 91 – 96.

5. Воронько, В.В. Основные направления и тенденции развития зарубежных технологий сборки авиационных конструкций [Текст] / В.В. Воронько // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 45. – Х., 2010. – С. 87 – 98.

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. каф. Ф.В. Новиков, Харьковский национальный экономический университет, Харьков

Поступила в редакцию 30.09.2013

Програмне забезпечення комп'ютерної візуалізації процесу автоматизованого складання плоских вузлів планера літака

Запропоновано архітектуру програмного забезпечення для візуалізації контролю процесу автоматизованого складання плоских вузлів планера літака; побудовані інфологічна (концептуальна) і реляційна моделі баз даних, а також з урахуванням архітектури програмного додатку та моделі баз даних побудовано інформаційний простір програмного додатку; розроблений, звичний для користувача операційної системи Windows, інтерфейс програмного забезпечення для візуалізації контролю процесу автоматизованого складання плоских вузлів планера літака

Ключові слова: складання плоских вузлів, програмне забезпечення, візуалізація контролю, планер літака, бази даних.

Software computer -aided drafting process visualization plane airframe components

This article presents a software architecture for visualization control for automated assembly of flat knots airframe, built infolohichna (conceptual) models and relational databases, as well as the architecture of software application models and database information space built software application, designed for users familiar operating System Windows, software interface for visualizing process control automated assembly of flat knots airframe

Keywords: assembly of flat units, software, visualization control glider airplane database.