

В.С. Ивашко, проф., д-р техн. наук, В.К. Ярошевич, проф., д-р техн. наук

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

А.В. Татаров, доц., канд. техн. наук

Кировоградский национальный технический университет, г. Кировоград

В.М. Лопата, доц., канд. техн. наук

Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев

Система автоматизированного проектирования технологических процессов ремонта и восстановления деталей машин

Разработана система автоматизации проектирования технологических процессов восстановления деталей машин. Созданная база данных интегрирована в САПР ТП «Компас-Автопроект». Разработана справочная система способов восстановления деталей машин, средств технологического оснащения ремонтно-обслуживающих предприятий, применяемых материалов и справочник средств дефектации. **автоматизированное проектирование, ремонт и восстановление, дефекты, дефектация, технология**

Введение. В настоящее время ремонтно-обслуживающие предприятия столкнулись с проблемой отсутствия задачи технологической документации на ремонт и восстановление деталей машин. Степень проработанности и форма представления технологической документации должна соответствовать требованиям ГОСТов и международным стандартам оформления документации. Это же необходимо и для расширения производства - освоения ремонта новых изделий.

Использование САПР ТП ремонтно-обслуживающими предприятиями позволит:

- повысить качество технологической документации;
- сократить трудоемкость и сроки технологической подготовки производства (ТПП);
- организовать машинный архив проектной документации и безбумажный документооборот в сети ЭВМ;
- осуществить интеграцию с системами конструкторской подготовки производства и управления предприятием;

© В.С. Ивашко, В.К. Ярошевич, А.В. Татаров, В.М. Лопата, 2010

- готовить любые формы проектных документов;
- работать с нормативно-справочной информацией;
- в полной мере производить заимствование ранее принятых технологических решений.

Цель. Разработать базу данных для автоматизированного проектирования технологических процессов ремонта и восстановления деталей машин, а также произвести ее интеграцию в САПР ТП "КОМПАС-Автопроект".

Задачи. В результате анализа процесса проектирования ТП ремонта и восстановления сформировался ряд задач:

- разработать модель данных технологического процесса восстановления деталей машин;
- автоматизировать классификатор дефектов деталей и поверхностей по

геометрической форме, условиям работы и изнашивания в соединении;

- разработать справочник средств дефектации деталей;
- разработать справочную систему способов восстановления и их характеристик;
- разработать справочную систему средств технологического оснащения ремонтного производства;
- разработать справочник материалов, которые нашли применение в ремонтном производстве.

Модель данных проектируемой системы имеет четыре основных уровня: деталь - дефект - операция - переход (рис. 1.).

На уровне деталь содержится информация о восстанавливаемой детали в целом (наименование, разработчик технологии, дата, материал, код дефектов детали, и т. д.).

На уровне дефект содержится перечень возможных дефектов детали, способах дефектации и восстановления каждого дефекта.

На уровне операции содержится перечень восстановительных операций, с указанием оборудования, норм времени, разряда работы и т. д.

На уровне переходы перечислены тексты переходов, режущие инструменты, приспособления, режимы резания и др., подчиненные одной операции.

Классификатор дефектов деталей и поверхностей. На базе классификации дефектов деталей и поверхностей по геометрической форме, условиям работы и изнашивания в соединении нами создана система интерактивного кодирования дефектов присущих детали в целом и отдельным ее поверхностям.

На основании кода дефектов и информации о методах и средствах контроля можно в автоматическом режиме получить технологический процесс дефектации, за исключением эскизов.

Полученный код используется также при поиске ТП-аналога, выборе способов и операций восстановления.

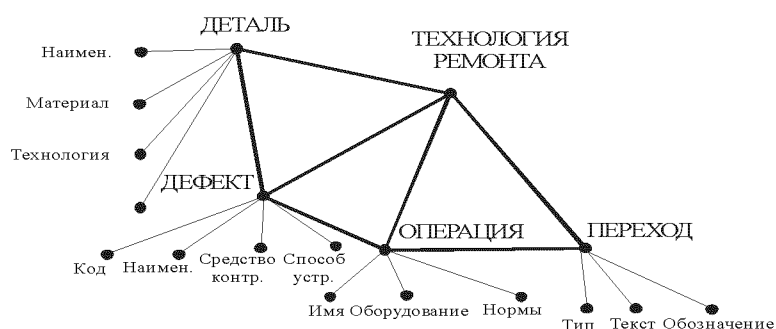


Рисунок 1 - Модель данных спроектированной системы

Справочник средств дефектации деталей состоит из шести разделов:

- средства измерения размеров деталей;
- средства контроля отклонения формы;
- средства контроля отклонения расположения поверхностей;
- средства контроля параметров шероховатости;
- средства контроля твердости поверхностей;
- средства контроля целостности деталей. Он имеет структуру, показанную на

рис. 2.



Рисунок 2 - Структура справочника средств дефектации

Система способов восстановления состоит из пятнадцати разделов:

- сварка;
- наплавка;
- нанесение газотермических покрытий;
- холодное пластическое деформирование;
- горячее пластическое деформирование;
- гальванические процессы;
- нанесение полимерных материалов;
- применение ремонтных размеров;
- применение дополнительных деталей;
- проведение химико-термических процессов;
- электромеханическая обработка;
- лектрофизическая обработка;
- электрохимическая обработка;
- пайка;
- термическая обработка.

Справочная система средств технологического оснащения состоит из пяти разделов:

- подготовка деталей к восстановлению;
- нанесение покрытий, формоизменение;
- механическая и упрочняющая обработка;
- контроль качества;
- консервация, упаковка, транспортирование и складирование.

Справочник материалов содержит сведения о материалах, применяемых при ремонте и восстановлении деталей машин:

- полимеры;
- электроды;
- флюсы;
- сварочная и наплавочная проволока;
- порошковая проволока и лента;
- порошки;
- защитные газы;
- растворы;
- эластомеры и клеевые составы;
- припои;
- сплавы;
- др.

Разработка ТП восстановления начинается с описания восстанавливаемой детали и кодирования дефектов ее поверхностей.

На основании кода дефектов и информации о методах и средствах контроля можно в автоматическом режиме получить технологический процесс дефектации за исключением эскизов.

Затем, на основании кода дефекта поверхности, выбираются доступные способы устранения дефектов (по технологическому критерию). Пользователь, в интерактивном

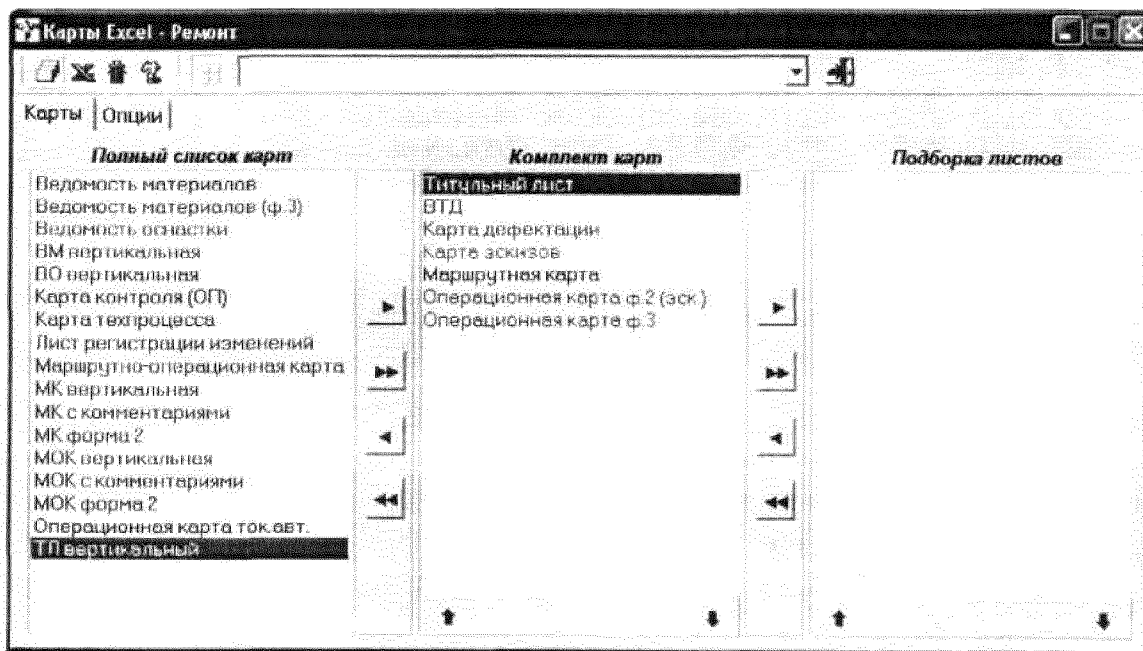
режиме, пользуясь информацией о характеристиках способов, подбирает рациональный способ для каждого дефекта.

Далее формируются технологические операции восстановления по признаку принадлежности операции к способу устранения дефекта, и устанавливается их последовательность.

Следующим этапом является формирование переходов, где пользователь указывает тексты переходов, используемые при выполнении операции, материалы, приспособления, а также режимы обработки.

При необходимости, к операции подключаются эскизы (указывается расположение файлов), указываются данные, на основе которых формируется карта технологического контроля, создаются комментарии в виде произвольного текста, на основе которого может быть сформирована маршрутная и маршрутно-операционная карта, и указывают информацию о применимости каждой операции в различных типах технологических карт.

После этого запускается процедура автоматического формирования комплекта технологической документации в формате MS EXCEL:



Создание базы данных начиналось с этапа анализа. Исходя из ГОСТ и ЕСТД были выделены сущности и установлены связи между ними.

Структура базы данных системы представлена в виде диаграммы «сущность-связь» на рис. 3.

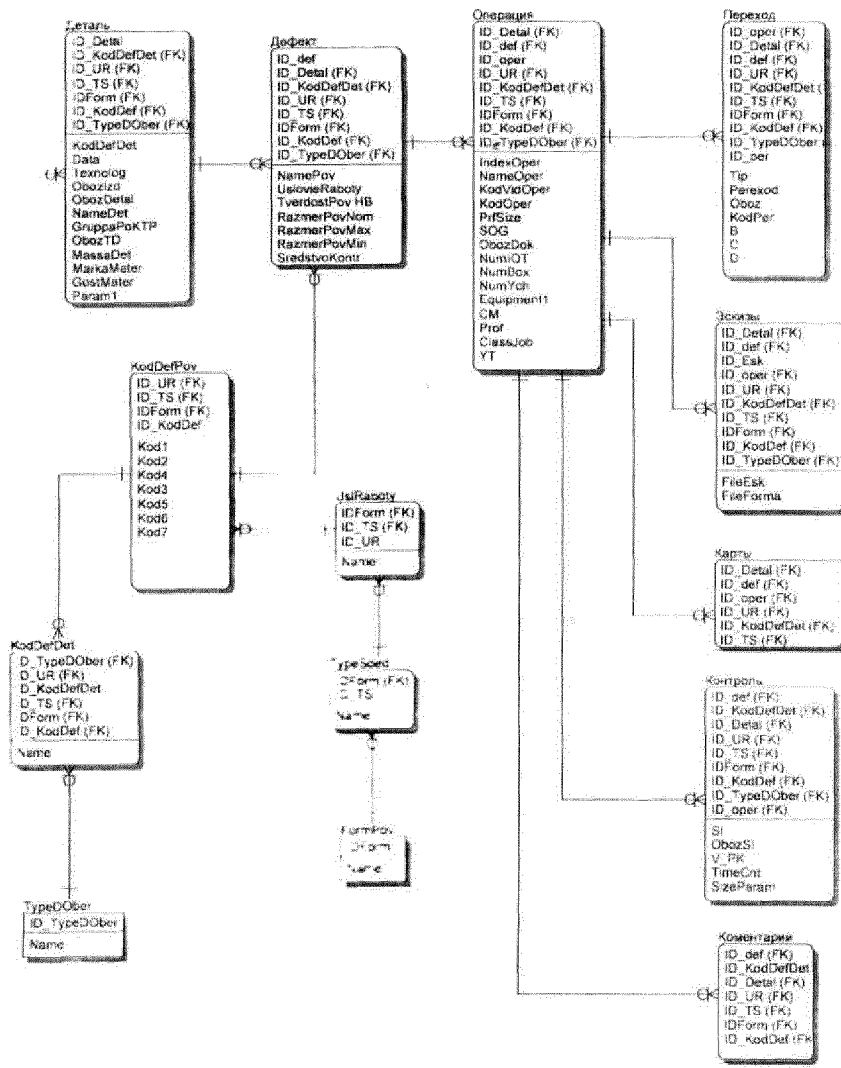


Рисунок 3 – Структура базы данных системы

Разработанная база данных интегрирована в качестве подсистемы в САПР КОМПАС «Автопроект».

Выводы. Система позволяет комплексно решить задачу формирования ТП ремонта и восстановления деталей машин, повысить качество проектов, за счет заимствования ранее принятых технологических решений, сократить трудоемкость и сроки ТПП, организовать машинный архив проектной документации и безбумажный документооборот в сети ЭВМ, осуществлять интеграцию с системами конструкторской подготовки производства и управления предприятием.

В.Ивашко, В.Ярошевич., А.Татаров, В.Лопата

Система автоматизованого проектування технологічних процесів ремонту і відновлення деталей машин

Розроблена система автоматизації проектування технологічних процесів відновлення деталей машин. Створена база даних інтегрована в САПР ТП „Компас-Автопроект”. Розроблена довідкова система способів відновлення деталей машин, засобів технологічного оснащення ремонтно-обслуговуючих підприємств, вживаних матеріалів і довідник засобів дефектації.

V. Ivashko, V. Yaroshevih, A.Tatarov, V.Lopata

The system of computer-aided design of technological processes of renewal of details of machines

The system of computer-aided design of technological processes of renewal of details of machines The system of computer-aided design of technological processes of renewal of details of machines is developed. The created database is computer-integrated in CADD ÓĬ «Compass-Autoproject». The certificate system of methods of renewal of details of machines, facilities of technological equipment of repair-attendant enterprises, applied materials and reference book of facilities of defektatsyy is developed.

Одержано 24.11.09