

УДК 658.51:621.81

**ИНТЕРАКТИВНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ
ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ**

Н. В. БЕЛЯКОВ, В. И. ОЛЬШАНСКИЙ, Р. Р. АТАБАЕВ
Витебский государственный технологический университет,
Беларусь

Рассмотрены подходы к вопросам создания электронных руководств по ремонту оборудования. Описана концепция и вариант реализации интерактивного электронного технического руководства (ИЭТР) по ремонту металлорежущих станков.

Проведенный анализ машиностроительных систем автоматизированного проектирования показал, что рынок систем автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении представлен большим разнообразием САПР как зарубежного, так и отечественного производства. Большую часть этого рынка занимают системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Существует ряд программных продуктов для имитации действий сборщика. Это такие системы как Cortona 3D (Rapid Manual, Rapid Catalog, Rapid Learning), Siemens Tecnomatix Plant Simulation [1, 2] и др. Стоимость вышеперечисленных систем абстрактного назначения составляет десятки тысяч долларов.

Однако для металлорежущих станков специализированные интерактивные виртуальные системы для изготовления и ремонта не разрабатывались ввиду отсутствия формальных методик по базированию при сборке и ремонте, обеспечению условий собираемости узлов и деталей, а также большой трудоемкости, необходимости иллюстрации технологического процесса разборки и сборки в динамике.

Целью настоящей работы является разработка алгоритмического, методического и программного обеспечения интерактивного электронного технического руководства для изготовления и ремонта металлорежущих станков (на базе ОАО «Вистан»).

В соответствии с указанной целью решаются следующие задачи: изучение современного состояния вопроса по алгоритмизации процессов базирования при сборке и обеспечению условий собираемости; анализ от-

казов при работе металлорежущих станков, а также способов их обнаружения; разработка методического и алгоритмического обеспечения по базированию при сборке; разработка общей структуры программного обеспечения; разработка алгоритма функционирования системы поддержки принятия решений; анализ и классификация технологических и конструкторских документов базового предприятия (ОАО «Вистан»); разработка технологических схем сборки и разборки при ремонте металлорежущих станков и сельскохозяйственных агрегатов; разработка формата базы данных и баз данных трехмерных моделей конструктивных элементов металлорежущих станков и сельскохозяйственных агрегатов; разработка имитационных моделей процессов сборки и разборки металлорежущих станков и сельскохозяйственных агрегатов; определение конфигурации технических средств; разработка методики и программы испытаний; разработка программного обеспечения и его комплексная отладка; разработка программных документов; изготовление программы-оригинала; передача программы-копии и программных документов; апробация и внедрение результатов работы.

Пилотный проект ИЭТР для изготовления и ремонта зубодолбежного станка ВС122 на базе ОАО «Вистан» представляет собой программный продукт включающий: 2D и 3D модели узлов, деталей, приспособлений, сборочных стендов и инструментов; базу данных отказов и способов их устранения; технологические схемы разборки и сборки узлов; пооперационную технологию разборки и сборки с текстовым описанием технологических операций; виртуальные и анимационные модели разборки и сборки узлов.

Создание ИЭТР произведено на языке C#. Окно программы (рисунок 1) составляет 500×350 пикселей. Небольшой размер окна реализован за счет оптимизации интерфейса и создания «резиновой» разметки, что позволяет динамически изменять размер окна в зависимости от размера монитора.

Разработанная программа имеет несколько вариантов отображения сборки/разборки изделия:

- 1) Разборка/Сборка по операциям. Этот вариант предлагает просмотреть процесс Разборки/Сборки узла поочередно. Все операции расположены в порядке, установленном ТП сборки. Выбирая операцию из дерева слева в правой части выводится последовательность сборки с указанием используемых деталей. Под окном описания сборки выводится видеоинструкция, которая отражает ход выполнения операции. Воспроизводимую

видеоинструкцию можно останавливать, отматывать назад и вперед, при необходимости. Двойной щелчок мыши разворачивает видеоруководство на весь экран.

2) Разборка/Сборка одним файлом. Этот вариант предлагает изучить процесс сборки/разборки без пояснений ТП сборки. Размер окна вывода видеоинструкции увеличено, для более удобного просмотра, доступно изображение на весь экран при двойном нажатии левой клавиши мыши. Данный вариант будет полезен для первичного ознакомления с процессом сборки узла.

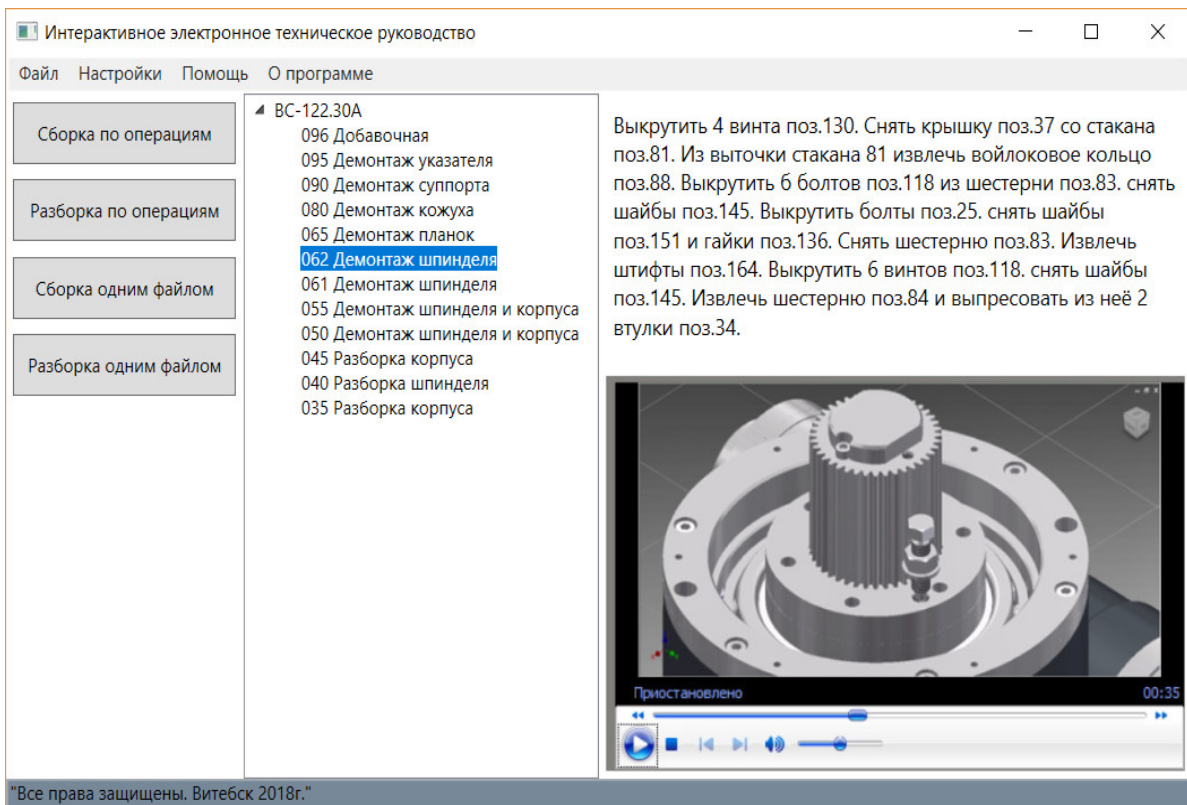


Рис. 1. Вариант исполнения ИЭТР

Интерактивные виртуальные системы открывают принципиально новый подход к электронной документации: визуальная информация воспринимается пользователями значительно легче, чем традиционные текстовые руководства, не требует перевода на другие языки, а использование оптимизированных 3D-данных позволяет получать инструкции через интернет и просматривать их на настольных, мобильных или карманных ЭВМ. Перспективным представляется разработка приложений дополненной реальности для имитации процессов сборки, разборки и ремонта металлорежущих станков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виртуальные и анимационные модели в интерактивных электронных технических руководствах [Электронный ресурс] / Сайт производителя Электрон. Текстовые дан. – Режим доступа: http://www.csd.ru/articles/article_24616.html. – Дата доступа: 10.03.2018.
2. Создание интерактивного электронного руководства [Электронный ресурс] / Сайт производителя Электрон. Текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.cortona3d.com/rapidmanual>. – Дата доступа: 10.03.2018.