



УДК 004:629.128:62-97/-98

Т.А. Михеева, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
А.А. Иванова, студент факультета К, Г и ЗОС ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Е.Г. Бурмистров, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АЛЬБОМА СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ДЛЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ВЕРФЕЙ В АСУ ПРЕДПРИЯТИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ИНТЕРФЕЙСАМИ

Ключевые слова: *средства технологического оснащения, судостроительные верфи, программное обеспечение, компьютерные технологии, электронный альбом средств технологического оснащения.*

В статье рассмотрена проблема внедрения созданного электронного альбома средств технологического оснащения (СТО) в автоматизированные системы управления судостроительных верфей. Благодаря совершенствованию компьютерных технологий все разнообразие СТО авторами представлено в виде концепции «Электронного альбома» с применением элементов теории фракталов. Основной вопрос состоит в изыскании возможностей применения электронного альбома в известных судостроительных программах с различными интерфейсами.

В судостроительном производстве используется значительное количество различного оборудования технологического назначения, оснастки для сборочно-сварочных операций, средства малой механизации и иные средства технологического оснащения (СТО) производства, которые определяют технический уровень конкретного вида производства и верфи в целом. Наличие на современном рынке огромного многообразия СТО отечественного и импортного производства затрудняет их выбор и применение. Таким образом, всё многообразие имеющихся в настоящее время СТО требует структурирования и классификации, а также своевременного обновления. Благодаря совершенствованию компьютерных технологий это возможно осуществить посредством создания концепции «Электронного альбома», который можно создать в одной из общедоступных программных сред. Сначала создаётся структура электронной оболочки, которая затем наполняется информацией по СТО в развёрнутом виде (рис. 1).

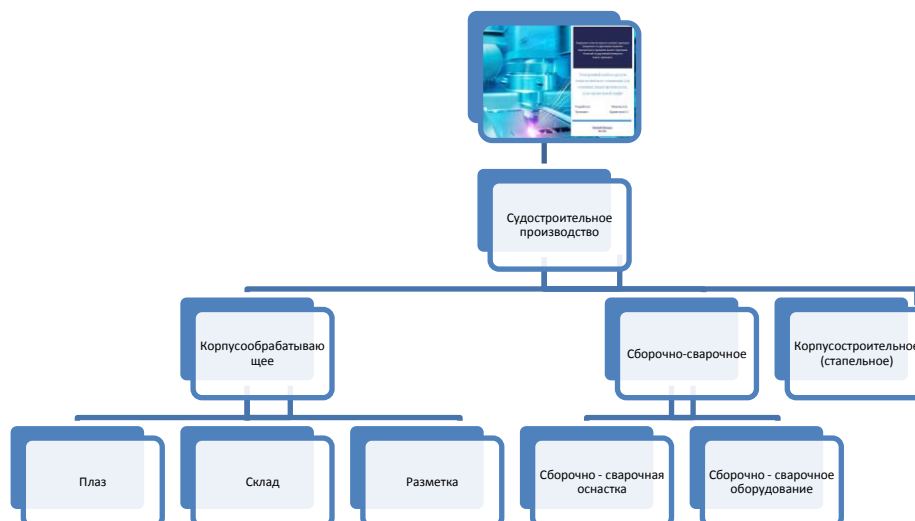


Рисунок 1 – Структурированная оболочка электронного каталога «Средства технологического оснащения основных видов производств верфи»

В процессе создания «Электронного альбома» учитывалась возможность оперативного обновления содержания каждого его структурного блока и обеспечения возможности быстрого перехода между ними (от цеха и производственного участка к СТО и наоборот) нажатием одной кнопки (рис. 2).



Рисунок 2 – Структура быстрого перехода между блоками нажатием одной кнопки

В составе «Электронного альбома» всё многообразие СТО в судостроении было представлено в виде множества, которое в свою очередь, состоит из подмножеств СТО по частным видам производств. Такая структурная классификация СТО была представлена с использованием элементов теории фракталов[1]. Структурирование альбома СТО на основе теории фракталов позволяет с помощью графических схем, рисунков, краткого описания, повысить уровень восприятия информации и ускорить поиск нужного СТО, сохранить и вывести на печать выбранное СТО.

Структура блоков СТО по основным видам производства с применением элементов теории фракталов представлена на примере СТО сборочно-сварочного производства (см. рис. 3). В данном случае проведено более детальное разделение СТО на каждом этапе, от групп, типов СТО, их видов (сложных сборочно-сварочных агрегатов, постелей и кондукторов), до более простых, вплоть до ручных инструментов и приспособлений[2]. Структурирование СТО на аналогичных принципах может быть выполнено и для всех прочих видов производств верфи.

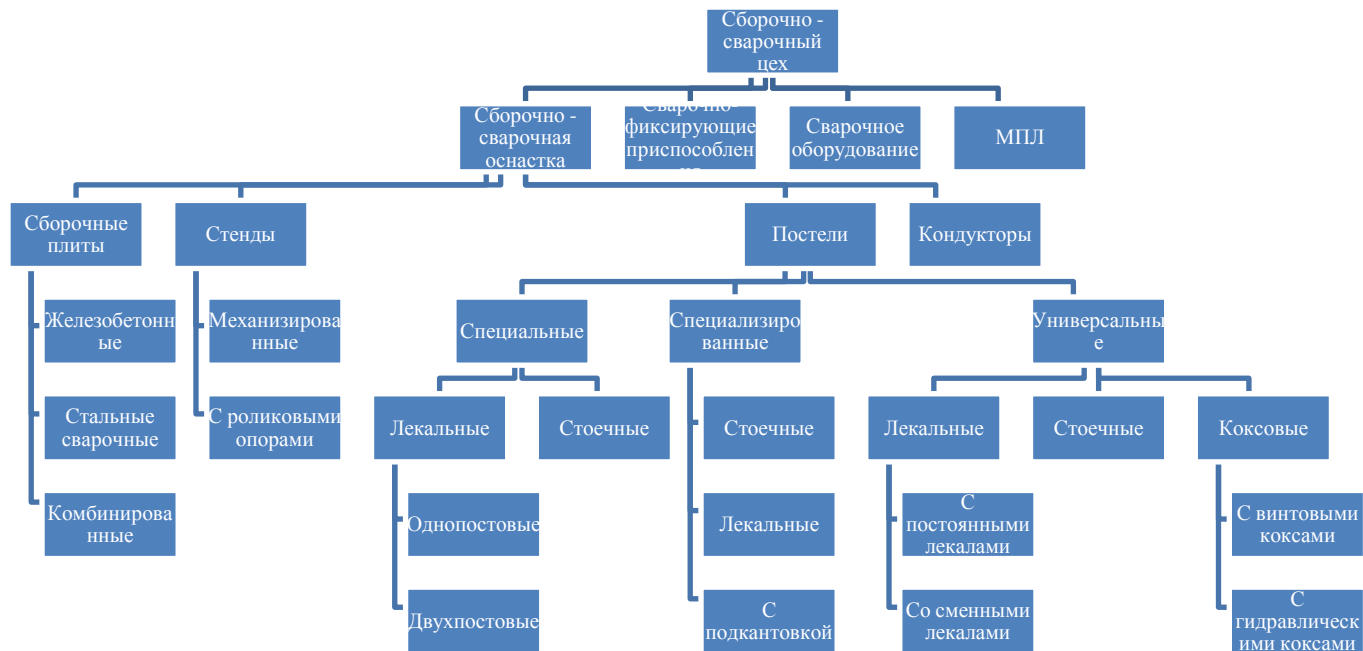


Рисунок 3 – Структурирование СТО сборочно-сварочного производства верфи

Рассмотрим более подробно структуру СТО на примере сборочно-сварочного цеха, показанного на рисунках 4 - 7.



Рисунок 4 – СТО сборочно-сварочного цеха



Рисунок 5– Выбор СТО – «Сборочно – сварочная оснастка»



Рисунок 6– Выбор СТО – «Кондукторы»

Кондуктор для сборки сварки рам, FOERSTER GmbH (Германия)

| | 4100 | 4200 | 4300 | 4400 | 4500 |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| Размер рам в м | 3.0 x 1.5 | 3.0 x 1.5 | 3.0 x 2.0 | 3.0 x 2.5 | 4.0 x 3.0 |
| Макс. нагрузка в кг | 50 | 100 | 100 | 100 | 200 |
| Диапазон вертикального поворота | 360° | 360° | 225° | 225° | 225° |
| Выполнение иле. сборки | | илен. | илен. | илен. | при помощи мотора |
| Точечной механизации | ручная | ручная | ручная | ручная | при помощи мотора |

Главное меню | Справочная информация

Рисунок 7– Выбор СТО – «Кондуктор для сборки и сварки рам»

Однако встает вопрос о применении этого электронного каталога в автоматизированных системах управления судостроительных верфей с разными интерфейсами[3].

Основными целями в процессе разработки любого интерфейса для пользователя являются: экономия времени для поиска информации; чёткие ответы на поставленные вопросы; выбор правильных заданий и команд. Если интерфейс выбран правильно и хорошо работает, производительность оператора возрастает во много раз. Необходимо также учитывать влияние интерфейса на утомляемость оператора и его комфорт. Современный пользователь компьютерных систем на основе Windows знает, что в стандартный пакет офисных программ от Microsoft любой версии входят: уникальный редактор **Access**, офисные приложения **Excel** и **Word**.

Интерфейсы этих программ очень похожи, с их помощью можно работать с информационными базами разного типа, кроме того, появляется возможность непосредственного обмена информацией с другими интернет-публикациями и приложениями. Они позволяют применять инструменты по автоматизации обработки различной информации, имеющей структурированный вид.

Программы содержат элементы, которые играют важную роль при анализе и обработке базы данных, что делает их весьма удобными. Главными элементами являются следующие:

- таблица – это элемент, который содержит основную информацию в определенном формате (числовой, текстовый, графический и т. д.);
- запрос – средство обращения к связанным элементам, другим базам данных или сторонним программам;
- форма – представление данных или информации в удобном виде для пользователя;
- отчет – получение обработанных результатов;
- макрос – исполнительный элемент, позволяющий выполнять действия при возникновении заданного события, формировании отчета и создании запроса;
- модуль – средства языка Visual Basic, позволяющие значительно расширить возможности программы на основе создания процедур и использования многочисленных функций.

Такие программы позволяют быстро и удобно внедрить электронный альбом СТО. Применение электронного каталога СТО в Microsoft Word и PowerPoint показано выше.

Рассмотрим, возможно ли применение электронного каталога в известных судостроительных программах[4].

1. Британская компания **AVEVA** является разработчиком комплексных IT решения для проектирования. Возможности AVEVA Plant имеют широкий спектр работ по проектированию, минимизируют трудозатраты при систематизации и адаптации моделей в едином информационном поле. Однако, есть существенные недостатки интерфейса данной программы:

- программа полностью на английском языке (русской локализации нет);
- нет кнопки повтора последнего действия;
- интерфейс программы настраиваемый, но чтобы настроенный интерфейс сохранился, нужно произвести множество действий для его сохранения, и так каждый раз при изменении интерфейса;
- перемещение объекта очень сложное и нерациональное. При перемещении, кручении объектов (используется инструмент «model editor») необходимо выполнить большое количество операций для получения результата.

2. **Cadmatic** (ранее Nupas-Cadmatic) - трехмерное программное обеспечение для проектирования судов - является одним из ведущих на мировом рынке судостроения. Cadmatic это открытая программа с гибким интерфейсом, благодаря чему система может легко настраиваться на любые стандарты пользователей. Cadmatic так же предназначен для высокоэффективного распределения проектов по удаленным рабочим местам.

Совместная работа над конструкцией происходит при помощи web-технологий, что позволяет сокращать время работы над проектом, а также осуществлять контроль на протяжении всего цикла строительства и эксплуатации судна. В данную программу есть возможность внедрить разработанный «Электронный альбом» СТО в виде функционального блока и при условии дальнейшей доработки.

3. Программа **САТИА V5** предназначена для того, чтобы моделировать и описывать изделие на всех этапах его жизненного цикла. В этой системе исключительно удачно реализованы сложные функции 3D-моделирования в сочетании с описанием всех процессов создания модели. Эта высокоуровневая САПР позволяет без труда наращивать функциональность с помощью многочисленных модулей (на сегодняшний день их насчитывается триста) и представляет собой в этом смысле очень гибкий и адаптивный программный комплекс.

Как видно из всего вышесказанного, применение электронного каталога в профессиональных программах по судостроению маловероятно из-за сложности внедрения электронного каталога. Однако дальнейшая работа по наполнению и структуризации «Электронного альбома» [3 - 5] будет продолжена, что позволит найти пути его применения и адаптации на отечественных судостроительных верфях. Кроме того, «Электронный альбом» СТО, можно использовать при выполнении студенческих курсовых работ, разработке ими проектов по профильным дисциплинам, а также в выпускных квалификационных работах и для облегчения труда технологов на судостроительном производстве.

Список литературы

1. Иванова А.А., Бурмистров Е.Г. Разработка электронного альбома средств технологического оснащения для основных видов производства судостроительной верфи // «Современные тенденции и перспективы развития водного транспорта России». 17 мая 2017 года. Материалы VIII межвузовской научно-практической конференции аспирантов, студентов и курсантов – СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2017. – С. 129 – 133.
2. **Мацкевич В.Д.** Основы технологии судостроения. Учебник для ВУЗов/ / Ю.Г. Мацкевич В.Д., Ганов Э.В. и др. – Л.: Судостроение, 1980. – 352 с.
3. **Кочетков А.И.** Управление проектами [Текст]: учебник / А.И. Кочетков, С.Н. Никешин, Ю.П. Рудаков, В.Д. Шапиро, М.В. Шейнберг - СПб: ДваТрИ, 1993. - 443 с.
4. Михеева Т.А. Сравнительная характеристика программных продуктов в области управления проектами и проблемы их применения на отечественных судостроительных верфях. // Вестник ВГАВТ. 2016. № 49, С.130-141.

THE INTRODUCTION OF ELECTRONIC ALBUM OF THE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR SHIPYARDS IN ACS ENTERPRISES WITH DIFFERENT INTERFACES

T.A. Mikheeva, A. A. Ivanova, E.G. Burmistrov

Key words: technological equipment, shipyards, software, computer technologies, electronic album of technological equipment.

The article deals with the problem of introduction of the created electronic album of technological equipment (SRT) in the automated control systems of shipyards. Due to the improvement of computer technologies, all the diversity of SRT is presented by the authors in the form of the concept of "Electronic album" with the use of elements of fractal theory. The main

issue is to find the possibilities of using the electronic album in the well-known shipbuilding programs with different interfaces.