

ЛИТЕРАТУРА

1. Ошеверов Г., Шамов С. Проектирование и изготовление художественных орнаментов из природного камня с помощью ArtCAM // САПР и Графика, 2008, №5 С. 28-31. В других изданиях, включая труды международных научно-технических конференций.
2. Рыбаков А.В., Орлов А.А., Татарова Л.А., Шамов С.А. Система автоматизированной поддержки информационных решений при выпуске изделий "под заказ" в единичном и мелкосерийном производстве в машиностроении // CAD/CAM/CAEObserver, 2009, №7, С. 62-70.
3. Рыбаков А.В., Шамов С.А. Опыт подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ в CAD/CAM системе // Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM - 2009). Тезисы 9-й Международной Конференции. Под ред. Е.И. Артамонова. –М.: ИПУ РАН.-2009.
4. Шамов С.А., Рыбаков А.В., Татарова Л.А. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ в современной информационно-технологической среде // CAD/CAM/CAEObserver, 2011, №1 (62), С.53-58.

УДК 621.7+621.9:004

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ CAD/CAM СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СБОРОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Е.Д. Михайлова¹, С.Т. Пацера², А.В. Савостенко³

¹студент группы ТМа-14, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: myhai_kate@ukr.net

²кандидат технических наук, профессор кафедры технологии горного машиностроения Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: witiw@rambler.ru

³директор ООО "Technology Experts", г. Днепропетровск, Украина, e-mail: savostenko@hotmail.com

Аннотация. Проанализированы возможности САМ систем «Вертикаль» и «Technology Expert» на примере разработки технологического процесса сборки «Редуктора», показаны основные достоинства и недостатки данных программ, их эффективность в условиях автоматизированного проектирования технологических процессов.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, CAD / CAM системы, сборка, технологический процесс.

ANALYSIS OF CAD/CAM SYSTEMS EFFICIENCY FOR ASSEMBLY OF OPERATIONS DEVELOPMENT

K. Mykhailova¹, S. Patsera², A. Savostenko³

¹Student, State Higher Educational Institution "National mining university", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: myhai_kate@ukr.net

²Ph.D., Professor, Mining Engineering Department, State Higher Educational Institution "National mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: witiw@rambler.ru

³The director of "Technology Experts" ltd, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: savostenko@hotmail.com

Abstract. The capability of using the CAM systems «Vertical» and «Technology Expert» in the development of assembly process for «Reducer» is analyzed, the main advantages and disadvantages of these programs and their efficiency in using for computer-aided manufacturing development are shown.

Keywords: computer-automated design, CAD/CAM Systems, assembly, technological processes.

Введение. В современном машиностроительном производстве существует необходимость в резком сокращении длительности цикла подготовки производства при одновременном повышении качества принимаемых технологических решений. Автоматизация проектирования с использованием 3D моделей позволяет сократить сроки проектирования, повысить производительность труда технолога, эффективнее разрабатывать технологическую документацию.

Цель работы. Целью работы является сравнение и выбор наиболее эффективной САПР ТП для проектирования технологических процессов сборки на примере использования САПР ТП «Вертикаль» и «Technology Expert».

Материал и результаты исследований. Для проведения анализа эффективности САПР ТП были созданы 3D модели изделия «Редуктор двухступенчатый цилиндрический соосный вертикальный» в САД системах «Компас» и «SolidWorks». Далее при помощи данных моделей были созданы технологические процессы сборки в сравниваемых системах.

Необходимо отметить, что обе рассматриваемые системы поддерживают так же режим проектирования сборочных ТП без использования 3D моделей, основанный на ручной работе с базами данных. Однако данный подход является малоэффективным, поскольку выбор всех элементов ТП - операций, переходов, компонентов, оборудования и инструмента необходимо осуществлять технологу самостоятельно, и в данной статье подробно не рассматривается.

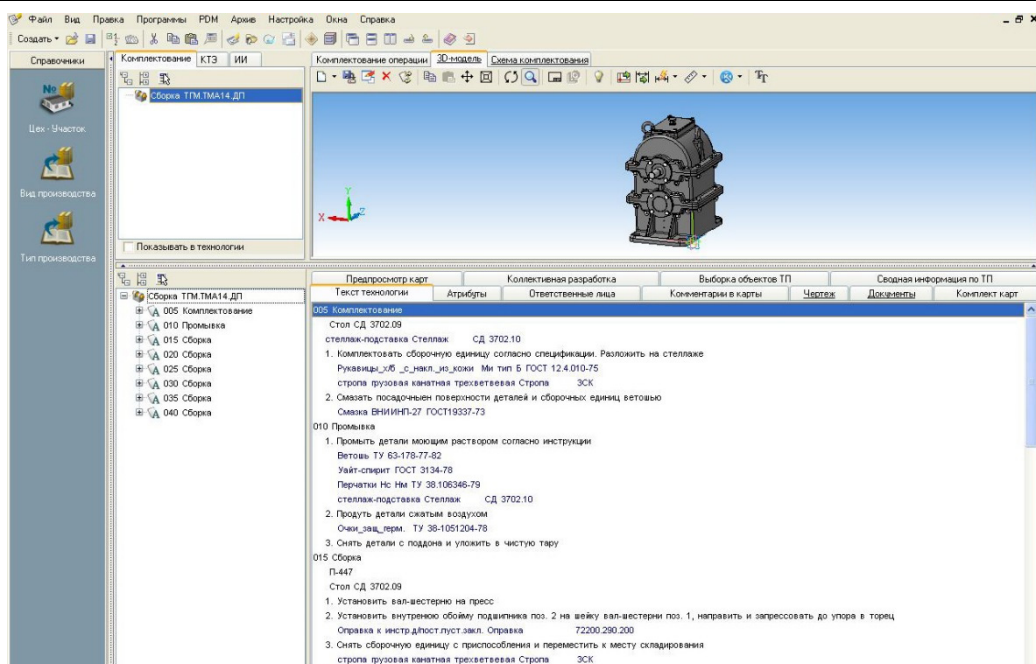


Рис. 1. – Технологический процесс сборки в «Вертикали»

Технологический процесс сборки, созданный в системе «Вертикаль» представлен на рис. 1. При создании ТП в «Вертикали» из 3D модели считываются такие характеристики как масса, объем, размеры компонентов, как показано на рис. 2, а так же производится импорт комплектации сборочных единиц. Сборочные единицы появляются на «Дереве комплектования». Из «Дерева комплектования» вручную перетаскиваются необходимые элементы сборки в соответствующую операцию. Для распределения элементов сборки можно воспользоваться вкладкой «Схемой комплектования». На ней присутствуют прямоугольные области, каждая из которых соответствует одной операции. Чтобы добавить сборочные элементы в «Схему комплектования», необходимо «перетащить» необходимые детали из «Дерева комплектования» в область соответствующей операции. Следует назначить базовый элемент сборки и в случае надобности изменять порядок соединения элементов. Для проверки правильности комплектования на панели справочников и программ есть кнопка «Найти неиспользованные элементы состава». При нажатии на эту кнопку будут показаны элементы, неиспользованные при комплектовании операций.

Добавление операций, переходов, оборудования и оснастки производится с помощью диалоговой работы с базой данных. Наличие вкладки «Объекты фильтрации» помогает быстрее находить необходимые элементы операции. Недостатком «Вертикали» является недостаточное использование 3D моделей в качестве исходных данных.

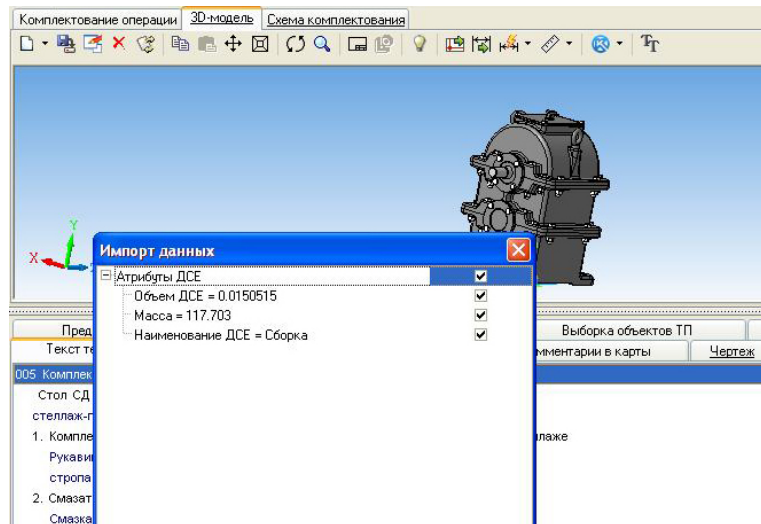


Рис. 2. – Импорт данных с 3D модели в «Вертикаль»

Концепция системы «Technology Expert» подразумевает максимальную автоматизацию процесса проектирования ТП сборки за счет наиболее полного использования информации из 3D модели изделия, включая считывание не только массо-габаритных характеристик компонентов и состава изделия, но и параметров контактирующих поверхностей, требований точности, посадок, технических требований и т.д.

Система состоит из двух модулей. Первый модуль интегрируется в качестве плагина в систему «SolidWorks», в которой появляется соответствующее меню с командами создания техпроцессов, что показано на рис. 3.

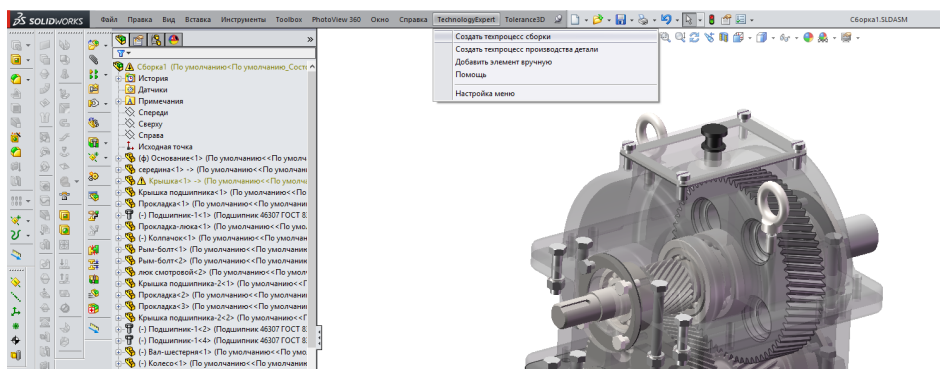


Рис. 3. – Меню системы «Technology Expert» в «SolidWorks»

Для передачи технических требований и других дополнительных параметров, таких как обозначения и примечания, используются «Свойства файла» каждого компонента и сборочной единицы.

После запуска процесса создания ТП сборки в системе «SolidWorks» производится анализ 3D модели, затем запускается второй модуль, в котором создается новый проект и появляется диалог формирования последовательности сборки с готовой спецификацией, рассчитанными массо-габаритными характеристиками компонентов, комбинациями контактирующих

компонентов и предложенными в зависимости от параметров соединения вариантами сборки.

В данном диалоге, изображенном на рис. 4, пользователь может выбрать другой вариант для сборки каждой комбинации компонентов, изменить последовательность сборки, создать промежуточные сборочные единицы, выбрав базовый компонент. При изменении последовательности автоматически пересчитываются габариты и масса получаемых сборочных единиц, а так же соответствующие параметры операций. Данный модуль так же может использоваться автономно для создания ТП сборки без использования 3D моделей в полуавтоматическом режиме.

Варианты операций предлагаются системой на основе заранее сформированных шаблонов, сгруппированных в конфигурации, представленные на рис. 5. В шаблонах указываются варианты сборочных операций в зависимости от параметров контактирующей пары (таких как размеры, масса и т.д.) и ее посадки.

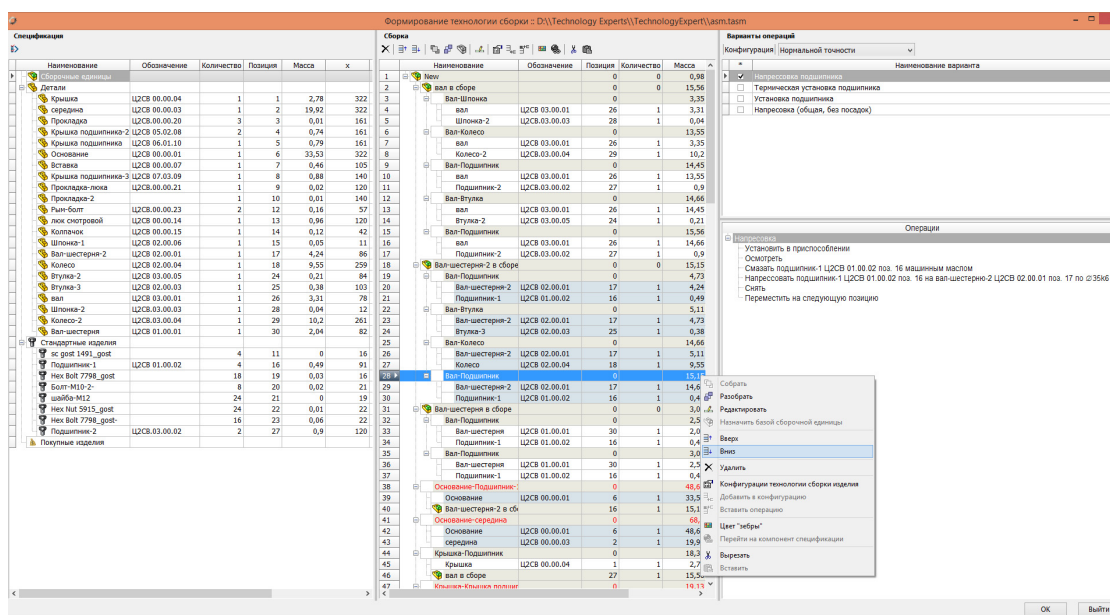


Рис. 4. – Диалог формирования сборки

В конфигурациях шаблонов формируются настройки для выбора оборудования, инструмента, приспособлений и других параметров в виде списков таблиц, из которых будет производиться выбор конкретных значений при генерации сборочного ТП. Аналогичные настройки создаются для переходов, включая шаблоны текстов с переменными. Настройка операций изображена на рис. 6.

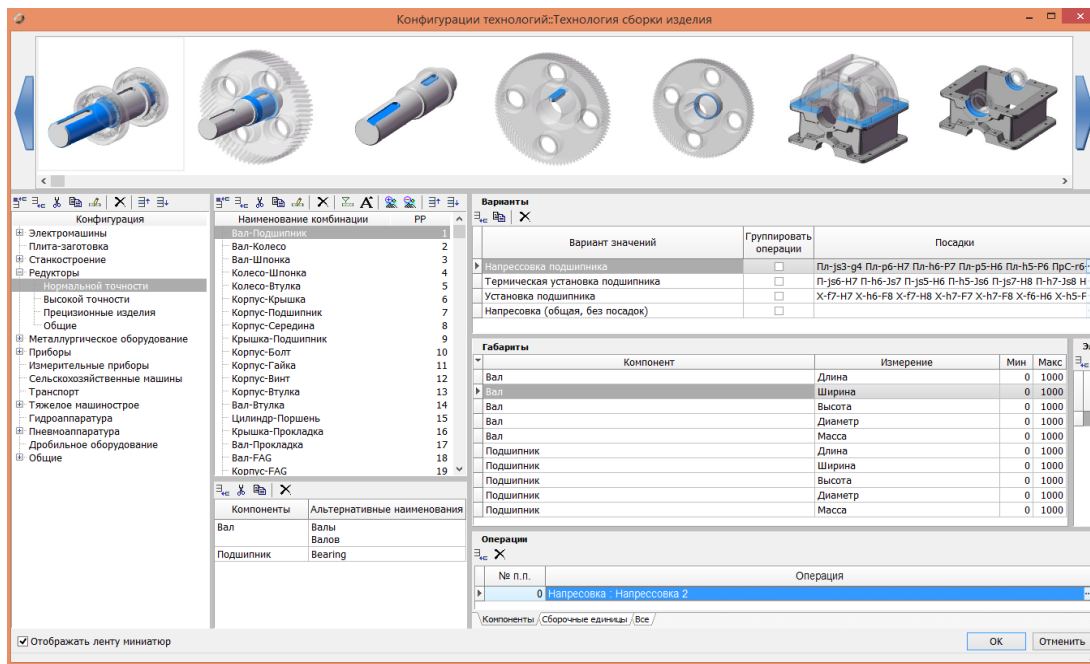


Рис. 5. – Диалог настройки параметров конфигураций

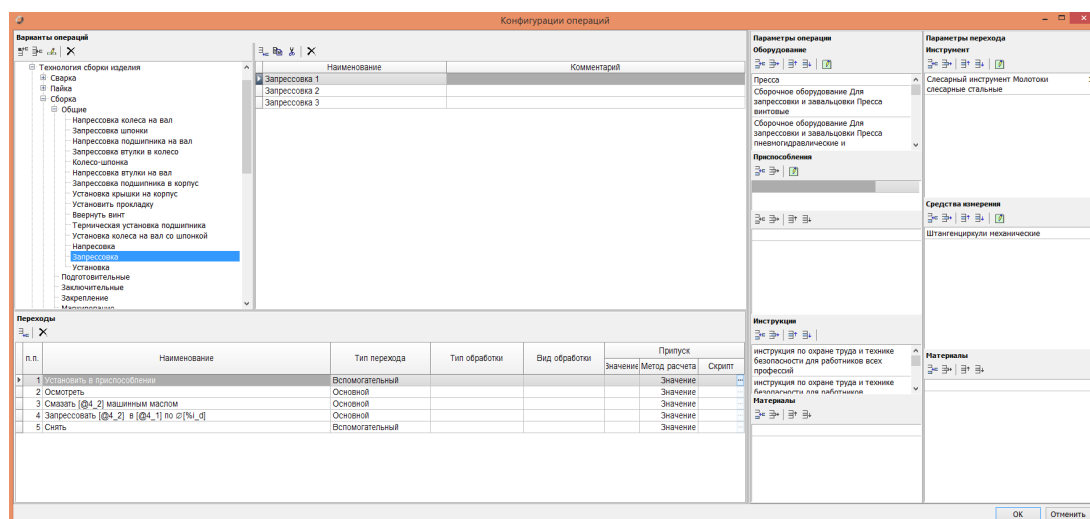


Рис. 6. – Диалог настройки параметров операций

За счет более высокой степени автоматизации данный подход позволяет проектировать ТП сборки в 3-5 раз быстрее, чем в системе «Вертикаль». Далее на основе сформированного сборочного ТП в автоматическом режиме возможно сгенерировать полный комплект технологической документации, включая маршрутные и операционные карты, а так же все виды ведомостей.

Вывод. 1. При проектировании технологических процессов сборки в режиме без использования 3D моделей обе системы имеют сходные возможности и скорость работы. Такой режим малоэффективен, поскольку выбор операций, переходов, компонентов, оборудования и инструмента

необходимо осуществлять технологию самостоятельно. Такой подход недостаточно автоматизирует работу технолога и мало влияет на принятие им технологических решений.

2. САПР ТП «Technology Expert» обеспечивает более высокую степень автоматизации и скорость разработки технологических процессов сборки благодаря максимальному использованию информации из 3D моделей изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондаков А.И. САПР технологических процессов / А.И. Кондаков. – М.: Академия, 2007.

2. Ковальчук С.Н. Проектирование технологического процесса сборки в САПР ТП Вертикаль [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Структура и проектирование интегрированных производственных систем» для студентов направления подготовки 151900.68 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной формы обучения / С. Н. Ковальчук. – Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2013.

УДК 378.14

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

О.М. Паламарчук¹, М.М. Балака²

¹студент групи ПНК-41, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, e-mail: olgahodnevich@ukr.net

²асистент кафедри будівельних машин, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, e-mail: maxim.balaka@gmail.com

Анотація. В роботі проаналізовано структуру модульної системи навчання, яка поєднує переваги традиційних форм навчання і зводить до мінімуму недоліки кожної з них. Розглянуто моделі проходження інтерактивного курсу під управлінням автоматизованих навчальних систем, що використовують можливості мереж Петрі.

Ключові слова: модульна система навчання, модуль, рейтинг, модель.

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE MODULAR TRAINING SYSTEM

Olga Palamarchuk¹, Maxim Balaka²

¹Student of group PNC-41, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine, e-mail: olgahodnevich@ukr.net

²Assistant of Building Machinery Department, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine, e-mail: maxim.balaka@gmail.com