



УДК 331.108.2

CALS-ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ, РЕАЛИЗУЕМОМ ПО СИСТЕМЕ ЗАВОД-ВТУЗ

Лебедева Елена Геннадьевна

к. т. н., доцент

Северный Арктический Федеральный Университет

Институт Судостроения и морской

Арктической Техники (Севмашвтуз)

eg.lebedeva@narfu.ru

Шванева Юлия Юрьевна

к.т.н. доцент

Северный Арктический Федеральный Университет

Институт Судостроения и морской Арктической Техники (Севмашвтуз)

yu.shvaneva@narfu.ru

Сомпольцева Анна Александровна

старший преподаватель

Северный Арктический Федеральный Университет

Институт Судостроения и морской Арктической Техники (Севмашвтуз)

a.sompoltseva@narfu.ru

Аннотация

Необходимость внедрения CALS-технологий в учебный процесс очевидна и будет возрастать. Для студентов системы завод-втуз освоение CALS-технологий наиболее эффективно на объектах и процессах реального производства в рамках дисциплин профессионального направления и производственных практик. В статье был рассмотрен вариант постановки курса «Автоматизация технологической подготовки производства» на основе CAD/CAM-систем и специализированных пакетов, применяемых в настоящее время в АО «ПО «Севмаш». Внедрение CALS-технологий в учебный процесс требует кадрового, методического и технического обеспечения, включая защиту информации при работе с электронными моделями конкретных заказов, строящихся на предприятии.

Ключевые слова: учебный процесс, система завод-втуз, CALS-технологии, автоматизация технологической подготовки производства

CALS-TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS IMPLEMENTED BY THE PLANT-VTUZ SYSTEM

Elena G. Lebedeva

Ph. D., associate Professor

Northern Arctic Federal University, Institute of Shipbuilding and marine Arctic Technology
(Sevmashvtuz)

Yuliya Y. Shvaneva

Ph. D. associate Professor

Northern Arctic Federal University, Institute of Shipbuilding and marine Arctic Technology
(Sevmashvtuz)

Anna A. Sompoltseva

senior lecturer

Northern Arctic Federal University, Institute of Shipbuilding and marine Arctic Technology
(Sevmashvtuz)

ABSTRACT

The Need to implement CALS technologies in the educational process is obvious and will increase. For students of the plant-vtuz system, the development of CALS technologies is most effective at the objects and processes of real production within the framework of professional disciplines and production practices. The article considered the option of setting the course "automation of technological preparation of production" on the basis of CAD/CAM systems and specialized packages currently used in JSC "PO " Sevmash". The introduction of CALS technologies in the educational process requires personnel, methodological and technical support, including information protection when working with electronic models of specific orders being built at the enterprise.

Keywords: educational process, plant-vtuz system, CALS-technologies, automation of technological preparation of production

Институт судостроения и морской арктической техники (Севмашвтуз) филиала САФУ им. М.В. Ломоносова в г. Северодвинске был создан в 1965 году специальным постановлением Совета Министров СССР как завод-втуз при Северном машиностроительном предприятии, а июле 2012 года вошел в состав САФУ.

Институт судостроения и морской арктической техники, сохраняя фундаментальность образования, заложенную и обеспеченную Санкт-Петербургским Морским Государственным Техническим Университетом, частью которого он был на протяжении 48 лет, и, обогащая ее новыми методиками обучения, осуществляет подготовку инженеров -кораблестроителей для предприятий Государственного российского центра атомного судостроения (ГРЦАС) г. Северодвинска и предприятий судостроительной отрасли Северо-Западного Региона [1].

Институт обеспечивает основные потребности в кадрах по наиболее востребованному на базовых предприятиях города направлению подготовки - 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, включающего три профиля: «Кораблестроение», «Судовые энергетические установки» и «Системы электроэнергетики и автоматизации судов».

Интегрированная система подготовки, сочетающая очную и очно-заочную (вечернюю) форму обучения, в течение многих лет доказала свою эффективность, прежде всего, за счет подготовки специалистов, адаптированных к конкретным производственным условиям, имеющих за плечами не только рабочую специальность, но и опыт руководителя среднего и младшего звена, а в некоторых случаях – инженера [2].

Переход предприятий к использованию новых информационных технологий поддержки жизненного цикла изделий судостроения в последние десятилетия, потребовал подготовки не только хороших «производственников», но и специалистов, обладающих знаниями в области CALS-технологий [3].

В 2012-2013 годах на базе института судостроения и морской арктической технике был успешно реализован пилотный проект «Управление жизненным циклом изделий судостроения (основы CALS-технологий) по Президентской программе переподготовки инженерных кадров. За это время обучение прошли более 70 работников предприятий ГРЦАС [4].

С точки зрения подготовки бакалавров и магистров интерес представляет освоение современных информационных технологий поддержки жизненного цикла изделий в рамках дисциплин учебного плана с применением интегрированных CAD/CAM систем типа CATIA/DELMIA, или иных, используемых на базовых предприятиях [5].

Учитывая практико - ориентированную подготовку студентов, осуществляемую в институте судостроения и морской техники, моделирование объектов производства, элементов производственной системы и техпроцессов на основе реальных конструкций АПЛ и условий их изготовления, можно рассматривать как ключевой момент в повышении уровня освоения компетенций в области CALS-технологий. Следует отметить, что студенты, обучающиеся по системе завод-втуз, имеют возможность переносить свой непосредственный производственный опыт в процесс 3D-моделирования.

Для профиля «Кораблестроение», в первую очередь, такой подход можно применить к дисциплинам профессионального направления: «Конструкция корпуса спецсудов», «Технология постройки спецсудов», «Автоматизация технологической подготовки производства», «Проектирование цехов и верфей», а также ко всем производственным практикам, во время которых студенты могут обратиться за уточнением специальных вопросов к профессионалам в конкретных областях конструкторско-технологической подготовки производства.

В качестве примера нами рассмотрена возможность постановки курса «Автоматизация технологической подготовки производства» на основе программного комплекса (ПК) по выпуску плазово - технологической документации (ПТД), разработанного специалистами ПКБ «Севмаш» в среде AUTOCAD, интегрируемого с различными CAD/CAM-системами через форматы STEP/IGES и обеспечивающего полный цикл технологической подготовки корпусообрабатывающего цеха [6].

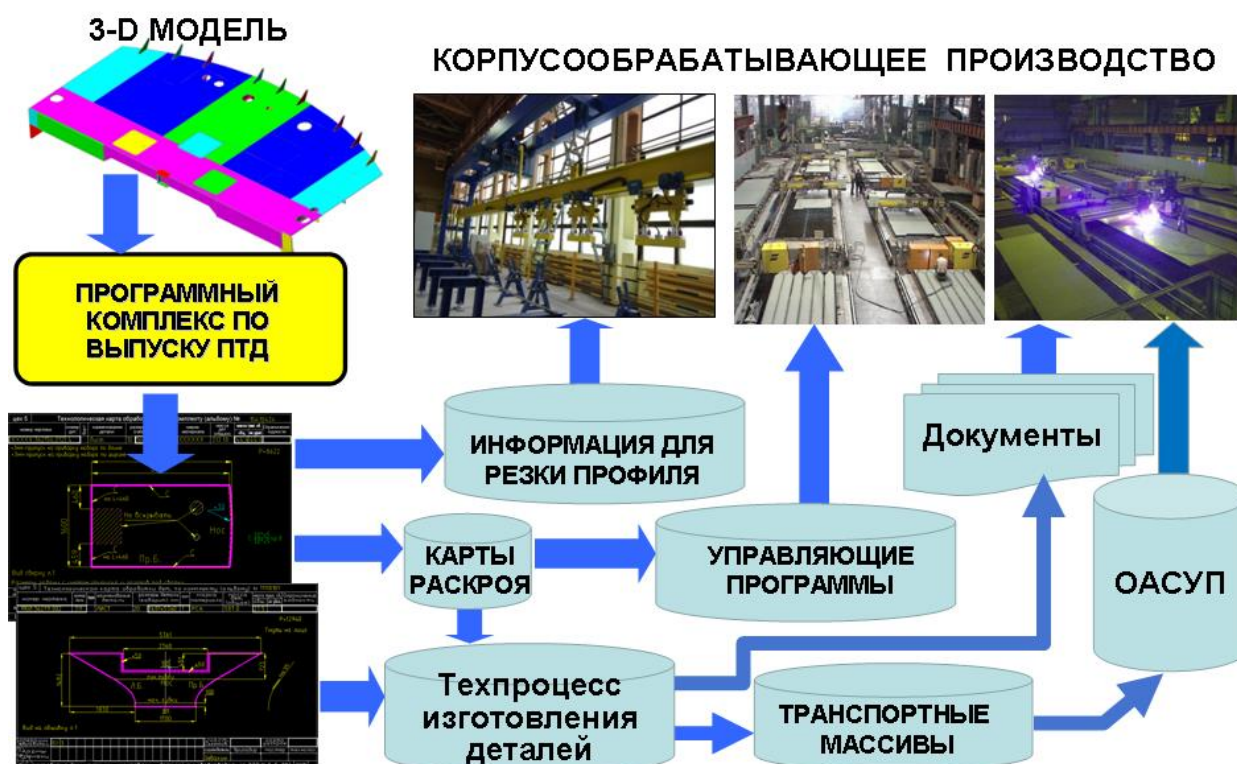


Рис.1. Возможности ПК по выпуску ПТД в области технологической подготовке КОЦ

Если в качестве результата освоения профессиональных компетенций по данной дисциплине принять способность разрабатывать технологический процесс корпусообработывающего цеха (КОЦ) в автоматизированном режиме, то студентам, как минимум, придется выполнить следующие лабораторные работы:

1. Геометрическое построение деталей конструкции корпуса.
2. Развертка листов и подготовка данных для изготовления гибочной оснастки.
3. Формирование эскизов деталей на бланке карты технологического процесса.
4. Технологическая разработка эскизов (припуски, фаски, ласки, зачистка и т.д.).
5. Определение участков обработки и операций резки, разделение на подальбомы.
6. Раскрой и подготовка управляющих программ резки, оформление карт раскроя.
7. Назначение технологических операций обработки для каждой детали.
8. Подготовка материальной карты и формирование технологического альбома.

Геометрическое построение деталей может быть реализовано средствами САПР, или любой другой CAD-системы. Данные по геометрии деталей могут быть также получены из электронных моделей корпусных конструкций, разрабатываемых в рамках дисциплины «Конструкция корпуса спецсудов».

Развертку гнутых листовых деталей целесообразно осуществлять в пакетном режиме в модуле DELMIA, но возможно применение и других специально для этого предназначенных систем.

Базу автоматизированной технологической подготовки КОЦ представляют электронные эскизы деталей, разрабатываемые средствами ПК по выпуску ПТД в автоматизированном режиме на основе dwg -файлов с геометрией деталей и текстовых спецификационных файлов.

Электронные эскизы используются не только для разработки карт раскроя и управляющих программ в пакетах UPNest/UPEditor, но и для автоматического формирования маршрута обработки деталей корпуса судна, а также выпуска всех технологических документов КОЦ с помощью ПК по выпуску ПТД [6].

В результате освоения дисциплины студенты не только получают навыки работы с информационными системами поддержки жизненного цикла изделий в судостроении при выполнении реальных задач, но и углубят знания по дисциплине «Технология постройки спецсудов». Техпроцесс изготовления деталей в КОЦ требует знаний по разбивке корпуса судна на сборочные единицы, технологии сборки и сварки конструкций, так как этими операциями определяются сборочные припуски, разделки кромок под сварку, скрытые припуски на компенсацию сварочных деформаций и другие технологические параметры.

Логичным завершением практического освоения информационных систем поддержки жизненного цикла могло бы стать 3D-моделирование участка КОЦ и визуализации процессов изготовления деталей с помощью пакета DELMIA в разрезе дисциплины «Проектирование цехов и верфей».

Следует отметить, что внедрение CALS-технологий в учебный процесс в таком виде требует соответствующего технического, методического и кадрового обеспечения.

Вопросы технического обеспечения были рассмотрены в статье [7]. Однако, следует добавить еще один аспект – наличие помещений и компьютеров, позволяющих обеспечить защиту информации в случае работы с моделями конкретных заказов, строящихся на предприятии.

Кадровое обеспечение курсов с применением CALS-технологий предполагает привлечение заводских специалистов, но может быть решено путем стажировки на базовых предприятиях преподавателей института.

Для подготовки методического обеспечения, вероятно, потребуется взаимодействие между преподавателями института судостроения и морской арктической техники и специалистов в области автоматизированной конструкторско-технологической подготовки ГРЦАС.

Выводы:

1.Необходимость внедрения CALS-технологий в учебный процесс очевидна и будет возрастать.

2.Для студентов системы завод-вуз освоение CALS - технологий - наиболее эффективно на объектах и процессах реального производства в рамках дисциплин профессионального направления и производственных практик.

3.Решение вопроса постановки лабораторных практикумов с использованием CALS - технологий по моделированию объектов и процессов реального производства возможно, но требует совместных действий со стороны института судостроения и морской арктической техники и предприятий ГРЦАС.

Список литературы

1. Макаров В.В. К вопросу сохранения Российской школы подготовки инженерных кадров / В.В. Макаров, В.И. Малыгин, А.И. Черевко, А.А. Чугринов // Машиностроение и инженерное образование. - 2005.- №4.-С.62-70.
2. Гальперин В.Е. Подготовка кадров для атомного судостроения/ Гальперин В.Е., Лычаков А.И. //Международная научно-практическая конференция «Интегрированная система обучения: вековой опыт и перспективы развития». 26-22 ноября 2012 г., г.Санкт-Петербург.
3. Кремлева Л.В. ФормированиеИПИ-компетенций инженерно-технического персонала/ Кремлева Л.В., Малыгин В.И., Харитоненко В.Т. // Машиностроение и инженерное образование. 2012. - №1.- С. 66-72.
4. Кремлева Л.В. Формирование PLM-компетенций как стратегический подход к подготовке инженерных кадров / Кремлева Л.В., Царева Л.Н // В сборнике: Информационные технологии в развитии региона. Сборник материалов

региональной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Севмашвтуза. г. Северодвинск. - 2015. - С.20-24.

5. Догадин А.В. Совершенствование технологической подготовки морских инженеров на базе САПР «AVEVA MARINE» / А.В. Догадин, А.А. Кутенев, В.К. Ханухов, А.Н. Невская // Вестник технологии судостроения и судоремонта. - 2014. - №22. - с 70-73.
6. Кобелев А.В. «ОАО «ПО «Севмаш»: программный комплекс для автоматизированного выпуска плазово-технологической документации с использованием 3D-моделей» // Rational Enterprise Managenent. - 2013. - №3-4. - С. 71- 76.
7. Шванева Ю.Ю. Автоматизация технологической подготовки производства как учебная дисциплина при подготовке бакалавров по профилю «Кораблестроение» // В сборнике: Информационные технологии в развитии региона. Сборник материалов региональной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Севмашвтуза, Северодвинск. - 2015 г. - С. 45-50.

References

1. Makarov V. V., Malygin V. I., Cherevko A. I., Chugrinov A. A. on the issue of preserving the Russian school of engineering training / / mechanical engineering and engineering education.- 2005.- #4.- P. 62-70.
2. Galperin V. E. Training of personnel for nuclear shipbuilding/ Galperin V. E., Lychakov A. I. / / international scientific and practical conference "Integrated training system: age-old experience and development prospects". November 26-22, 2012, Saint Petersburg.
3. Kremleva L. V., Malygin V. I., Kharitonenko V. T. formation of IPI-competencies of engineering and technical personnel/ / mechanical engineering and engineering education. 2012. - No. 1.- Pp. 66-72.
4. Kremleva L. V. Formation of PLM-competencies as a strategic approach to the training of engineering personnel / kremleva L. V., Tsareva L. N. / / in the collection: Information technologies in the development of the region. Collection of materials of the regional scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of Sevmashvtuz. the city of Severodvinsk. - 2015. - P. 20-24.
5. Improvement of technological training of marine engineers on the basis of CAD "AVEVA MARINE" / A.V. guadin, A. A. kootenev, V. K. Khanukhov, A. N. Nevskaya // Bulletin of shipbuilding and ship repair technology. - 2014.- No. 22. - from 70-73.
6. Kobelev A.V. " JSC " PO "Sevmash": software package for automated production of plazo-technological documentation using 3D models " / / Rational Enterprise Managenent. - 2013. - #3-4. - Pp. 71-76.
7. Shvaneva Yu. y. automation of technological preparation of production as an educational discipline in the preparation of bachelors in the profile "shipbuilding" / / in the collection: Information technologies in the development of the region. Collection of materials of the regional scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of Sevmashvtuz, Severodvinsk. - 2015-P. 45-50.