

УДК: 681.3

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗА И ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
В ОБЛАСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ИЗДЕЛИЙ**© 2016 М.И. Чижов¹, А.В. Бредихин¹, А.А. Анохин²¹ Воронежский государственный технический университет² ПАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество»

Статья поступила в редакцию 21.10.2016

В статье рассматриваются вопросы внедрения цифровых технологий в машиностроении, условия и способы взаимодействия предприятия и технического ВУЗа в задачах развития совместной компетенции и подготовки кадров. Показан пример реализации взаимодействия Воронежского государственного технического университета и Воронежского акционерного самолетостроительного общества, представлены совместно выполненные проекты.

Ключевые слова: цифровое производство, жизненный цикл изделия, PLM технология, подготовка кадров.

Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия за последние годы перестали быть новомодной тенденцией в автоматизации производства, а перешли на уровень необходимого и обязательного к использованию. Уровень специализированного программного обеспечения, его интеграция, позволяет решать сложные технические и организационные задачи на протяжении всего цикла технической подготовки производства. Технология цифрового моделирования изменила традиционный подход в проектировании и изготовлении изделий и одновременно поставила новые задачи сопровождения технической документации в производстве. Лидеры отечественного машиностроения частично или полностью перешли на новый стандарт представления технической документации. Для отечественного авиастроения и автомобилестроения уже сейчас по ряду новых проектов (МС-21, SSJ, ПД-14, Камаз, УАЗ) проектирование реализуется полностью по безбумажной технологии. Проекты реализуются в широкой территориально распределенной кооперации. В этих проектах использование специализированного программного обеспечения класса PLM позволяет организовать информационное взаимодействие между ними и обеспечивать высокое качество проектирования при значительном сокращении трудоемкости и времени выполнения работ.

Производственные предприятия, в значительной степени, не готовы к работе с техниче-

ской документацией в электронном виде. Кроме того, приобретение специализированного программного обеспечения CAD/CAM/CAE оказывается недостаточным для полноценной технической подготовки производства, и как следствие на предприятии запускается проект внедрения PLM системы, который требует выделения дополнительных ресурсов и времени.

Методикам управления внедрением ИС информационных систем посвящено достаточно много статей и материалов, положительный опыт внедрения аккумулирован в таких международных стандартах как: PMBOK, MSF. В то же время для успешного завершения проекта необходимо учитывать отечественную специфику производственной культуры, возможности и уровень готовности к использованию информационных технологий для каждого конкретного предприятия. На практике же персонал предприятий фрагментарно готов к переходу на полностью цифровое производство. Причиной этого является как текучесть кадров из-за недостаточной материальной заинтересованности работников, так и слабая подготовка выпускников ВУЗов в области цифровых технологий и, в особенности, отсутствии навыков коллективной работы над проектами. Поэтому очевидными задачами ВУЗов и промышленных предприятий в этой ситуации являются: переподготовка кадров и адресная подготовка их в области цифровых технологий. Кроме того, необходимо мотивировать молодых специалистов для работы на тех рабочих местах, на которых критически важной является именно их квалификация в области цифровых технологий.

В данной работе мы рассмотрим практический опыт участия в проекте внедрения на ОАО «ВАСО», которое является серийным производственным предприятием. Специализация на производстве авиационной техники и работа в кооперации с несколькими разработчиками (ЗАО «ГСС», ОАО «Ил», ГП «Антонов», ЗАО «Ави-

Чижов Михаил Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой компьютерных интеллектуальных технологий проектирования.

E-mail: mihailc@list.ru

Бредихин Алексей Вячеславович, к.т.н., доцент кафедры компьютерных интеллектуальных технологий проектирования. E-mail: bredihin_av@dmsolution.ru

Анохин Александр Алексеевич, заместитель генерального директора, Технический директор.

E-mail: anokhin1952@mail.ru

двигатель»), реализующими разработку изделий по безбумажной технологии обусловило старт внутреннего проекта по внедрению PLM системы Teamcenter. В процессе внедрения была доработана модель данных, позволяющая работать с различными КБ-разработчиками, настроен информационный обмен данными по технологии multisite-collaboration, подготовлена нормативная документация, создана сетевая и аппаратно-программная инфраструктура. Несмотря на позитивные достижения команды внедрения, использовать систему в технологической подготовке производства не удавалось в полной мере. Анализ состояния проекта и его окружения показал ключевую проблему – отсутствие у специалистов предприятия необходимой компетенции и мотивации для работы с электронным макетом изделия в информационной системе Teamcenter.

В сложившейся ситуации, на наш взгляд, необходимо уделять особое внимание двум важным аспектам: передаче знаний и опыта и подготовке кадров. Создание для персонала чувства безопасности и уверенности при работе в информационной системе позволит без лишнего антагонизма внедрять новые технологии.

В проекте внедрения на ОАО «ВАСО» была реализована следующая схема развития компетенции у специалистов предприятия (рис. 1).

Данное взаимодействие позволило детально понять актуальные производственные задачи ПАО «ВАСО» и предложить пути их решения. Был предложен и реализован ряд технологических решений, в частности, в рамках дипломного проектирования разработан и внедрен на ВАСО способ

наполнения базы PLM-системы инженерными данными [1]. Кастомизация Teamcenter была осуществлена путем создания программного модуля пакетной загрузки архива конструкторско-технологической документации в систему Teamcenter. В качестве примера консалтинговых услуг во взаимодействия ВГТУ с ВАСО следует привести проекты по разработке сборочной технологической оснастки (рис. 2, 3). Проекты выполнены в Teamcenter\NX с применением технологии VPN и удаленного доступа.

В рамках выполнения работы по Постановлению Правительства России от 9 апреля 2010 г. № 218 “О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологического производства” были выполнены также исследования по имитационному моделированию производства деталей из композиционных материалов. В результате были получены оптимальные технологические маршруты, количество оборудования, его загрузка [2]. Результаты моделирования представлены на рис. 4.

Одной из актуальных проблем информационной поддержки жизненного цикла изделий является поддержка на уровне цеха. Существующее решение от Siemens отличается сложным интерфейсом и отсутствием русскоязычной версии. Это практически исключает использование продукта на рабочих местах, например слесарями-сборщиками. Вместе с тем, конструкторско-технологическая документация при производстве современных изделий авиационной техники имеется только в

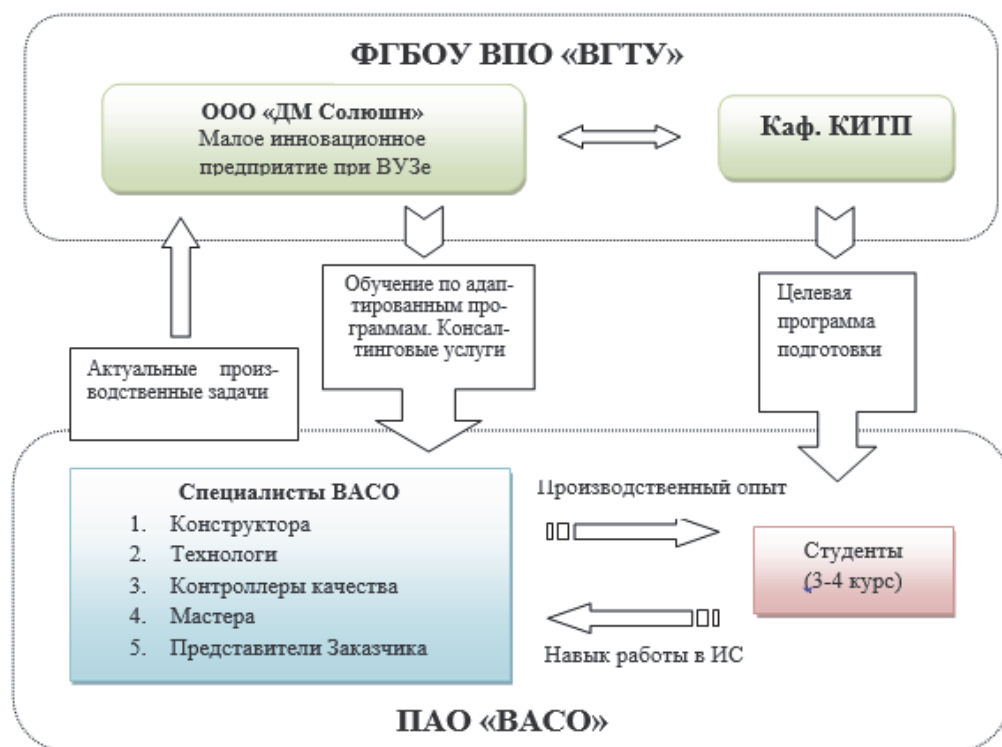


Рис. 1. Схема развития компетенций

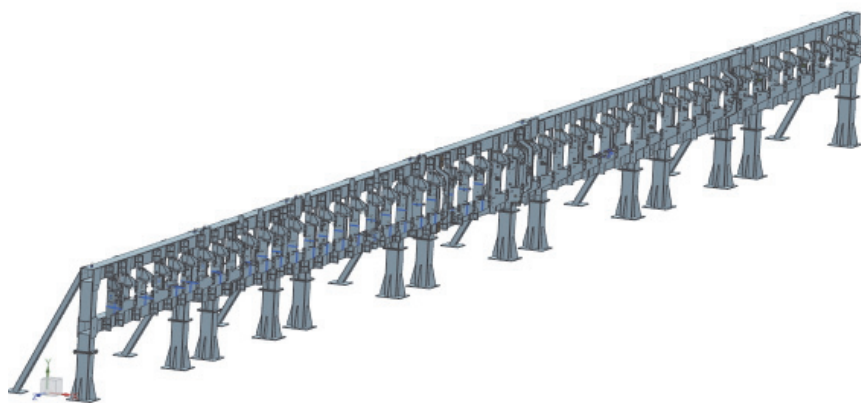


Рис. 2. Модель стапеля сборки заднего лонжерона крыла

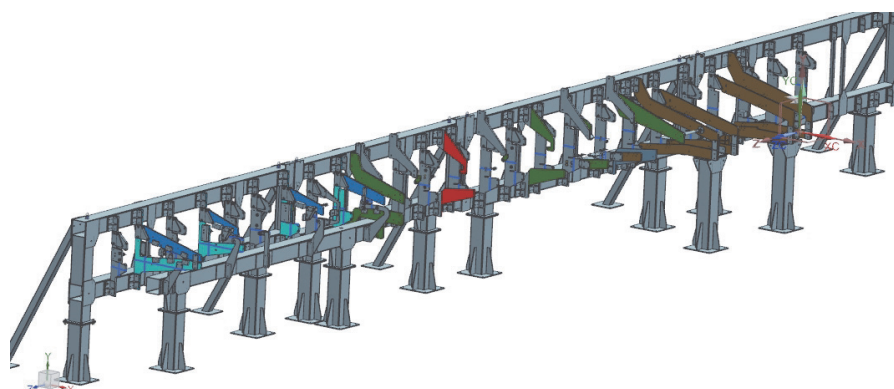


Рис. 3. Модель стапеля сборки задней части крыла

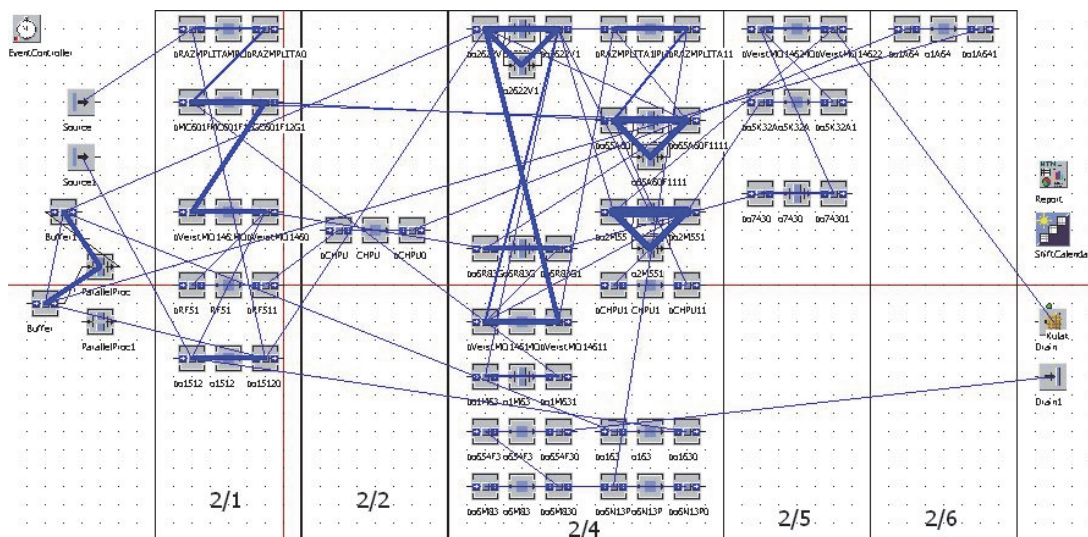


Рис. 4. Имитационная модель производства деталей из композитов

цифровом виде. Для использования ее нами был разработан программно-технический комплекс (цеховой терминал) для визуализации цифровой документации на рабочем месте сборщика (рис. 5).

В терминале реализована визуализация следующих форматов документов:

- файлы документов MS Word (.doc, .docx);
- файлы документов Adobe Acrobat Reader включая 3D PDF (.pdf);
- файлы растровых изображений (.jpeg, .tif, .png и др.);

- файлы содержащие интерактивные технологические процессы Cortona 3D (.vmb);
- файлы содержащие трехмерные изображения изделий, составов, 3D аннотаций (.jt).

Для переподготовки кадров созданы адаптированные под конкретные задачи рабочие программы обучения персонала (конструктора, технологи, контроллеры качества, мастера, представители Заказчика) в информационных системах Teamcenter\NX. Разработка адаптированных программ обучения специалистов ВАСО была



Рис. 5. Отображение цифровых моделей в цеховом терминале

необходима в связи с их различным уровнем подготовки и навыками работы с персональным компьютером, особенностями настройки системы Teamcenter для каждого проекта, различной ролью выполняемых работ в PLM-системе. После проведения обучения специалисты ВАСО смогли приступить к работе над новыми проектами, выполненными в электронном виде.

В процессе проекта развития компетенции специалистов ОАО «ВАСО» в области использования информационных технологий жизненного цикла изделия, технической подготовки изделия в электронном виде было проведено обучение более 150 сотрудников предприятия и вовлечено в производственный процесс. Совместное решение производственных задач также находит свое отражение при подготовке студентов ВУЗа, что позволяет формировать целевые учебные программы подготовки с учетом актуальных потребностей ОАО «ВАСО». Важным моментом реализации проекта было привлечение студентов старших курсов обучения в реальный производ-

ственный процесс. После окончания 3-го курса порядка 50% студентов трудоустраиваются на инженерные должности, совмещая учебу и работу на производстве – в цехах и отделах ВАСО. Студенты, обладающие навыком работы в PLM-системах, получили производственный опыт от специалистов ВАСО, и обеспечили им поддержку при работе с электронным представлением технической документации непосредственно на рабочих местах, что снизило напряженность работников ВАСО при использовании ИС.

В целом, результат данного проекта можно характеризовать как положительный, а подход к организации целесообразно рекомендовать для других отечественных производственных предприятий.

Дальнейшее развитие взаимодействия ВУЗа и промышленного предприятия планируется перевести на более высокий уровень. Воронежским государственным техническим университетом и ПАО ВАСО создан базовый образовательный научно-производственный комплекс «Авиа-



Рис. 6. Схема взаимодействия предприятия и ВУЗа

перспектива». Задачами комплекса, в первую очередь, являются ступенчатая подготовка специалистов в области цифровых технологий в ЖЦИ, создание мотиваций для их работы на ПАО ВАСО и совместное решение производственных задач предприятия. Схема взаимодействия представлена на рис. 6.

В состав комплекса входят основные выпускающие кафедры машиностроительного профиля. Реализация взаимодействия ВУЗа и промышленного предприятия направлена на подготовку мотивированных на результат студентов, молодых специалистов (бакалавров, магистров) и подготовку из их числа научно-педагогических кадров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чижов М. И. и др. Автоматизация внесения архива конструкторско-технологической документации в PLM систему Teamcenter // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2012. Т. 8. №. 1.
2. Обучение будущих инженеров аэрокосмической отрасли. [Электронный ресурс]: Примеры внедрения на российских предприятиях // Siemens PLM Software . Электрон. журн. Москва: [б.и.], 2013. URL: <https://www.plm.automation.siemens.com/CaseStudyWeb/dispatch/viewResource.html?resourceId=32627>
3. Чижов М. И., Скрипченко Ю. С., Гусев П. Ю. Автоматизация и оптимизация технологических процессов в Tecnomatix Plant Simulation // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2011. Т. 7. №. 12-1.

INTERACTION OF THE UNIVERSITY AND INDUSTRIAL COMPANIES IN DIGITAL PLM TECHNOLOGY

© 2016 M.I. Chizhov¹, A.V. Bredikhin¹, A.A. Anokhin²

¹ Voronezh State Technical University

² Voronezh Aircraft Joint Stock Company

The article deals with the introduction of digital technologies and materials in engineering, conditions and methods of interaction between pre-acceptance and technical college in the tasks of the joint competence and training. An example of the implementation of interaction of the Voronezh State Technical University and Voronezh Aircraft-on society, presented jointly executed projects.

Keywords: digital manufacturing, product lifecycle, the PLM technology training.

Mikhail Chizhov, Doctor of Technics, Professor, Head at the Computer Intelligent Design Technologies Department. E-mail: mihailc@list.ru

Alexey Bredikhin, Candidate of Technics, Associate Professor at the Computer Intelligent Design Technologies Department. E-mail: bredihin_av@dmsolution.ru

Alexander Anokhin, Deputy General Director, Technical Director. E-mail: anokhin1952@mail.ru