

УДК: 681.3

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

© 2016 А.В. Бредихин¹, М.И. Чижов¹, М.В. Кузнецов²

¹ Воронежский государственный технический университет

² ПАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество»

Статья поступила в редакцию 21.10.2016

В данной статье рассматриваются вопросы внедрения концепции цифрового производства, организации в техническом ВУЗе единого информационного пространства поддержки жизненного цикла изделия, использования PLM технологий в коллективном выполнении учебных проектов.

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

Работа выполнена в рамках Постановления Правительства России от 9 апреля 2010 г. N 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

В последнее время требования, предъявляемые к специалистам машиностроительных предприятий, изменились. Советская высшая школа сформировала определенные традиции и компетенции, которые требуют коренной переработки в современных условиях. Для выпускника ВУЗа сейчас необходимо не столько фиксировать факты, как уметь выявлять, фиксировать и решать задачи (проблемы). Ориентация процесса обучения на самостоятельную, индивидуальную деятельность сменяется на необходимость развития коммуникативных навыков работы в составе профессионального сообщества. Оперативное использования баз знаний, обмен и обработку информации для принятия решений. Работодателю более ценной становится способность работника к постоянному повышению своей квалификации, чтобы не отстать от текущих требований. Ключевой задачей для ВУЗа в этих условиях становится удовлетворение современных потребностей предприятий, организовав качественно новый уровень подготовки специалистов.

Переход предприятий на новый технологический уклад подготовки производства обусловлен внедрением концепции цифрового производства с применением интегрированной информационной среды поддержки жизненного цикла изделия. Совокупность решений включает в себя средства твердотельного моделирования и управления электронным макетом изделия, инженерного

анализа, разработки управляющих программ и технологических процессов изготовления и сборки, а также решение оптимизационных задач с использованием средств имитационного моделирования технологической и организационной подготовки производства.

Успешное использование новых технологий подразумевает наличие на предприятии высококвалифицированных специалистов, способных совместно решать актуальные технические и организационные задачи, обладающих практическими навыками использования современных цифровых технологий, методов цифрового проектирования в рамках каждого этапа жизненного цикла изделия. Это требует изменения подхода к образовательному процессу. Необходимо в обучении концентрироваться на навыке как нужно учиться (думать), а не на выполнении контрольных точек в виде сдачи зачётов и экзаменов.

Подводя итоги, следует отметить, что обучение должно быть комплексным – помимо навыков работы в современном программном обеспечении (CAD/CAM/CAE/PLM) студентов необходимо учить и приемам коллективной работы. Структура контрольных и курсовых работ должна ориентироваться на проектный подход, моделирование совместной работы над проектами [1].

В техническом ВУЗе для перехода на новый уровень подготовки требуется соответствующая технологическая платформа. В качестве таковой выступает единое информационное пространство на базе PLM решений. Применение систем управления жизненным циклом изделия в обучении позволяет организовать совместную работу в студенческих группах и реализовать междисциплинарный сквозной процесс выполнения проектов. В этом случае возможно прохождение основных этапов жизненного цикла изделия на основе единого проектного решения. В качестве программных средств, позволяющих реализо-

Бредихин Алексей Вячеславович, кандидат технических наук, доцент кафедры компьютерных интеллектуальных технологий проектирования.

E-mail: breditin_av@dmsolution.ru

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

E-mail: chizhov_mi@dmsolution.ru

Кузнецов Михаил Вячеславович, главный технолого. E-mail: ogt@vmail.ru

вать данный подход выступают системы CAD\CAM\CAE\PLM и инструменты имитационного моделирования.

На рис. 1 показана информационная схема взаимодействия инженерных систем, реализованная в Воронежском государственном техническом университете на кафедре компьютерных интеллектуальных технологий проектирования. Программные продукты Siemens PLM Software обеспечивают комплексную работу студентов над проектами, позволяют равномерно распределять нагрузку на участников и отслеживать текущее состояние дел. Совместная деятельность с использованием Tecnomatix, Teamcenter, NX учит будущих инженеров работать в команде, адаптирует их к работе в реальном производственном процессе на современном машиностроительном предприятии, повышает производственную культуру менеджмента [2].

Важно, что в процессе обучения делается акцент на изучение методик работы и функционирования системы в целом, а не только навык работы в программном обеспечении.

Процесс обучения студентов построен на изучении взаимосвязанных модулей: конструкторской, технологической, организационной подготовки и технической поддержки. Такой подход дает понимание работы PLM-системы как единого целого, взаимосвязанности этапов жизненного цикла изделия.

В модуле конструкторской подготовки производства рассматриваются вопросы, связанные с организацией коллективной работы в единой информационной системе, методы проектирования изделия в концепции электронного макета изделия. В рамках студенческой группы создаются конструкторские бюро, распределяются

роли и зоны ответственности в проекте. Работы выполняются полностью в электронном виде под управлением системы Teamcenter. Студенты на практике проходят этапы формирования требований к проектируемому изделию, разработки эскизного и технического проекта, создания рабочей технической документации. По результатам инженерного анализа в NX CAE вносятся изменения в конструкцию, отрабатывается методика управления конфигурациями изделия. Отдельно стоит отметить возможность удаленной работы с использованием сети интернет и прозрачность процесса выполнения работ с использованием автоматизации процессов workflow. На рис. 2, 3 показаны примеры выполнения учебного проекта.

В технологическом модуле сложившееся студенческое бюро продолжает работу над проектом в роли специалистов технологических служб. Рассматриваются методики управления технологическими процессами в PLM, разработки управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием NX CAM\Teamcenter, а также разработки и визуализации сборочных технологических процессов в Cortona 3D\Teamcenter. Завершающим этап является использование аддитивных технологий для печати разработанной конструкции. На рис. 4-6 показан пример выполнения коллективного задания.

В модуле организационной подготовки изучаются основные положения по проектированию, анализу и оптимизации производственных систем в машиностроении. Полученные навыки проектирования производственных подразделений предприятия и работы с современными программными системами по моделированию производственных процессов, позволяют провести анализ на эффективность выбранных инже-

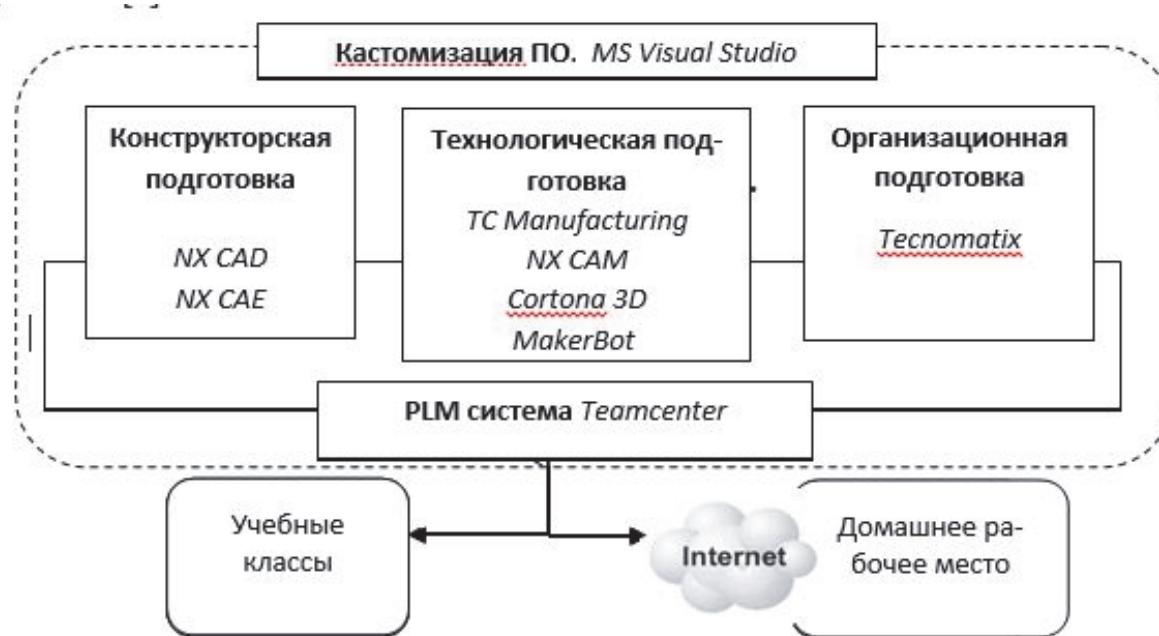


Рис. 1. Информационная схема взаимодействия инженерных систем

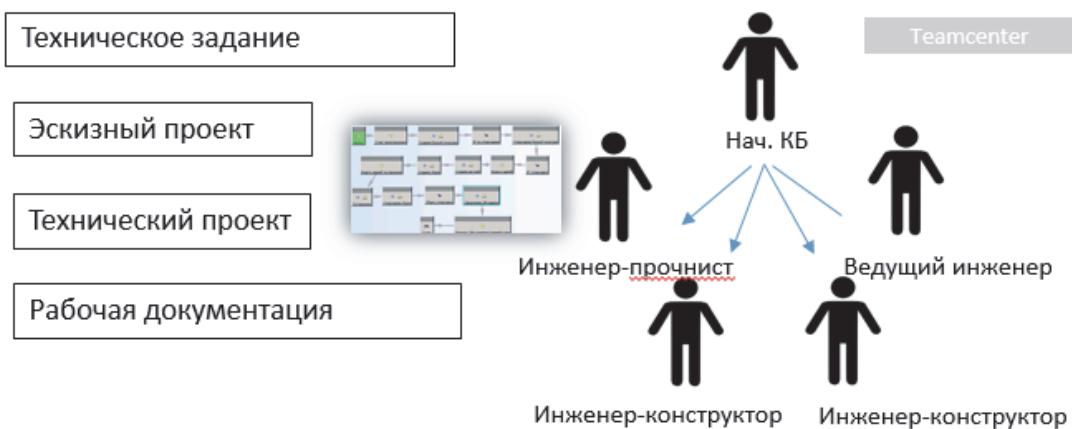


Рис. 2. Организационная структура учебного КБ

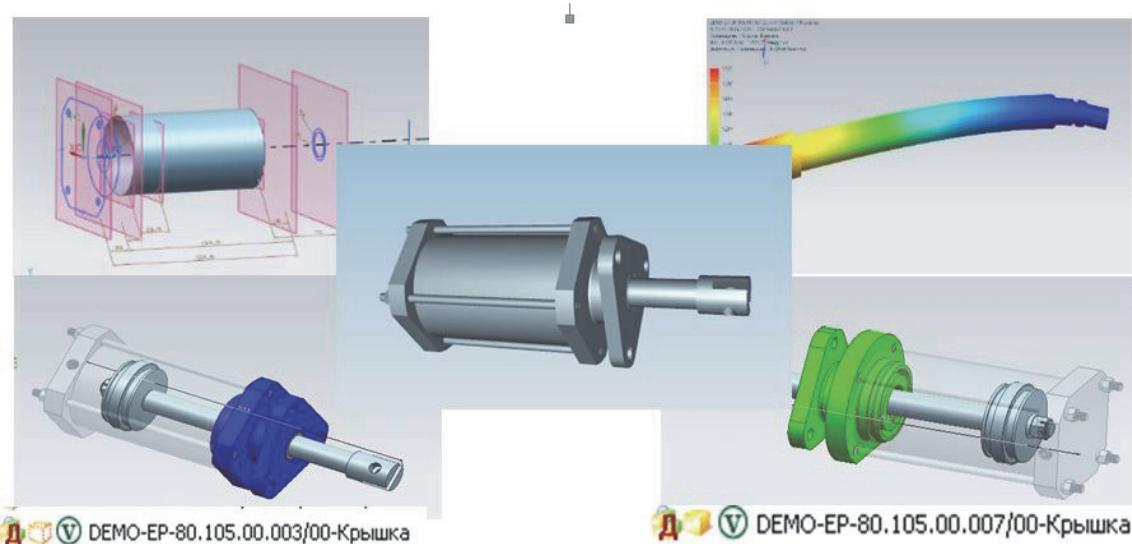


Рис. 3. Пример выполнения учебного проекта

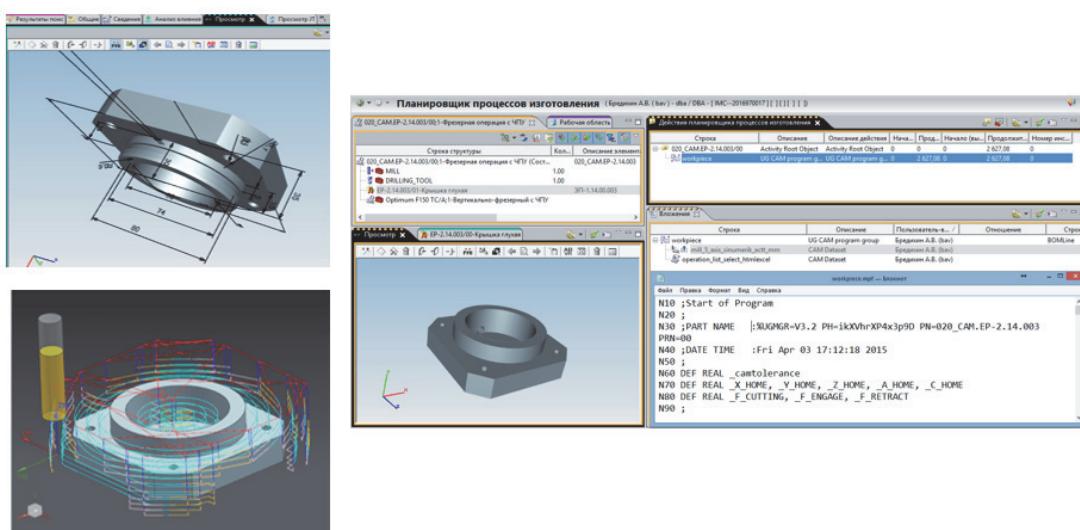


Рис. 4. Пример разработки УП для станка с ЧПУ

нерных решений, осмыслить производственный процесс в рамках жизненного цикла изделия. На рис. 7 показан пример реализации.

Успешное использование технологий цифро-

вого производства не возможно без квалифицированной технической поддержки и понимания методов внедрения и разработки информационных систем. Обучение в рамках соответствую-

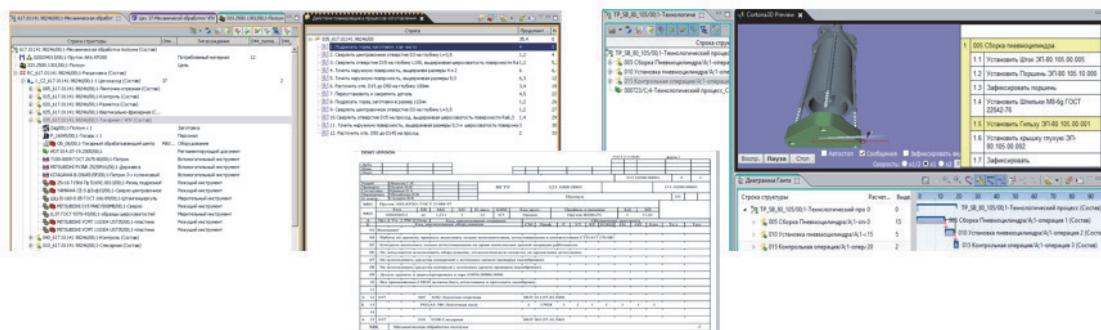


Рис. 5. Пример разработки сборочного технологического процесса

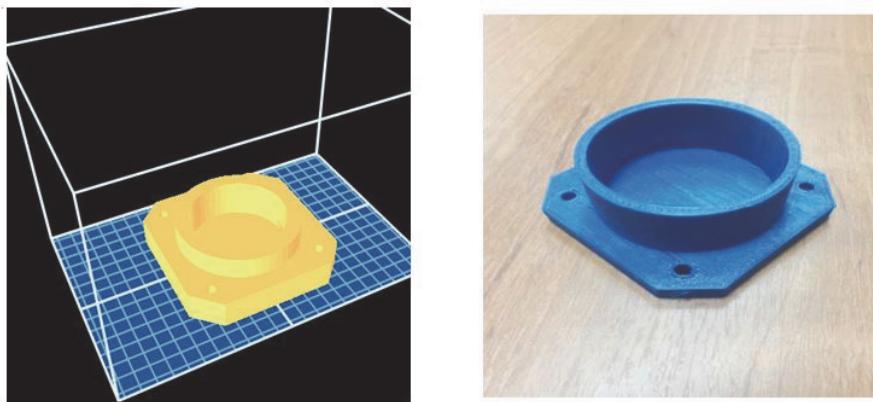


Рис. 6. Пример использования аддитивных технологий

ющего модуля имеет два основных направления – программная кастомизации компонентов PLM системы и изучение стандартов внедрения и использования ИС в концепции цифрового производства. На сегодняшний день, разработана учебная модель данных системы Teamcenter, дополнительные модули автоматизации работы пользователя в NX и TC. Данное направление активно развивается в рамках магистерской программы «Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства».

Стоит отметить, что в процессе внедрения в техническом ВУЗе технологий цифрового производства необходимо учитывать область их применения и особенности образовательного процесса, направленность подготовки студентов. На наш взгляд, обязательным условием успешного внедрения разработанного подхода является организация максимально тесного взаимодействия ВУЗа с промышленными предприятиями, потребителями результатов деятельности учебного заведения. Тематика учебных проектов, методика их выполнения должна формироваться совместно. Участие

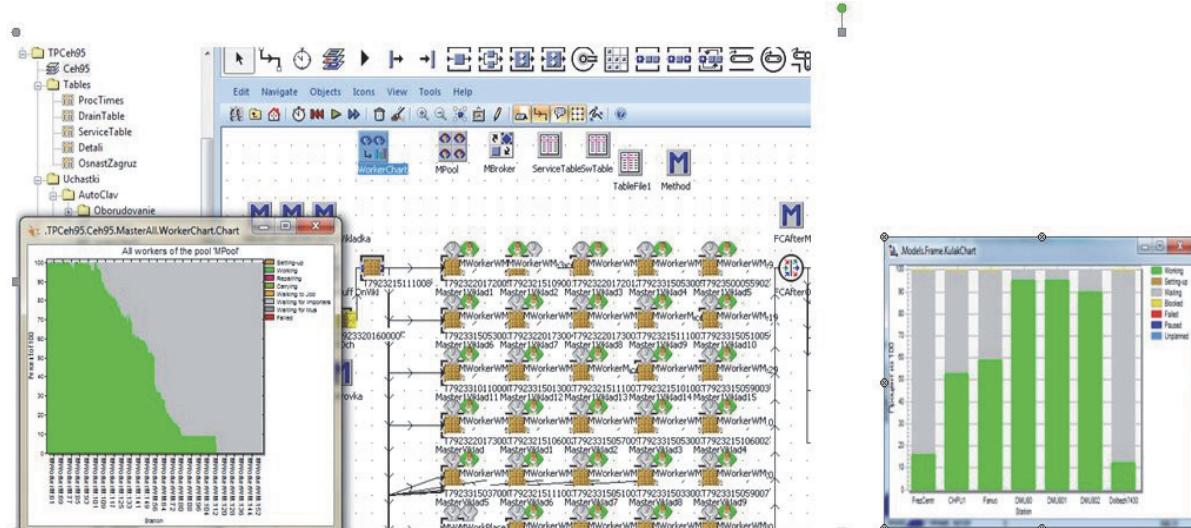


Рис. 7. Пример использования имитационного моделирования

профессорско-преподавательского состава в проектной и производственной деятельности предприятия, выполнение совместных НИР позволяет более точно понимать актуальные потребности и проблемы производства. В этом случае создается уникальная синергия, что обуславливает переход на качественно новый уровень образовательного и производственного процесса.

Апробация описанной методики велась совместно с ПАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество» в течение 7 лет. За это время было реализовано более 30 студенческих проектов, многие из которых имеют акты внедрения и авторские свидетельства на программное обеспечение. Значительное количество выпускников продолжили работу на предприятии и успешно продолжают внедрение концепции цифрового производства на рабочих местах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кривошеев И.А., Сапожников А.Ю., Кузнецов А.А. Разработка методики сквозного коллективного выполнения курсовых и дипломных проектов при обучении студентов технических вузов в едином информационном пространстве «ВУЗ–ОКБ–серийный завод» // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5.
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> (дата обращения 15.09.2016).
3. Пачевский Д.Е., Рыжков В.А., Федорков Е.Д. Электронные образовательные издания и ресурсы // учебное пособие. Воронеж: Изд-во Воронежского гос. тех. ун-та. 2006.

EXPERIENCE IMPLEMENTATION OF DIGITAL MANUFACTURING IN THE TECHNICAL UNIVERSITY

© 2016 A.V. Bredikhin¹, M.I. Chizhov¹, M.V. Kuznetcov²

¹Voronezh State Technical University

²Voronezh Aircraft Joint Stock Company

This article deals with the introduction of the concept of digital production, the organization at the Technical University of uniform information space support lifecycle, use PLM technology in the collective implementation of educational projects.

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

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

Mikhail Chizhov, Doctor of Technics, Professor, Head Computer Intelligent Design Technologies Department.
E-mail: chizhov_mi@dmsolution.ru

Mikhail Kuznetsov, Chief Technologist. E-mail: ogt@vmail.ru