

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CALS-ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Г.Н. Здор, Р.В. Новичихин, Е.Р. Новичихина, А.Н. Дербан
Белорусский национальный технический университет, Минск

Представлен опыт использования методических и инструментальных средств автоматизированной поддержки жизненного цикла изделия (CALS-технологий) в учебном процессе на кафедре «Робототехнические системы» БНТУ.

Сквозная автоматизация всех стадий жизненного цикла изделия является ведущей тенденцией в современном машиностроении. При подготовке специалистов в области автоматизации большое значение имеет, на наш взгляд, преемственность и интеграция информации и навыков, приобретаемых студентом в процессе всего обучения. По нашему мнению, сам учебный процесс тоже должен рассматриваться с позиций целостности его жизненного цикла. В этом случае CALS-технологии выступают одновременно и в качестве объекта изучения и в качестве средства обучения – «автоматизация помогает изучать автоматизацию».

Идеальная схема при этом выглядит следующим образом. Уже на начальных семестрах студент получает индивидуальное задание на комплексную инженерную разработку, например, проект автоматизированной производственной системы для механообработки деталей определенного класса. При этом необходимо выполнить весь комплекс работ: технико-экономическое обоснование; разработка технологического процесса и управляющих программ; конструирование механической и электронной подсистем нестандартного оборудования; системная интеграция технологической и управляющей подсистем; компьютерное моделирование и оптимизация вариантов технических решений; алгоритмизация АСУ; разработка планировки, схем, протоколов и спецификаций окончательного варианта. Очевидно, что выполнить такое задание студент пока не в состоянии. Важно другое – уже с самого начала ему известна конкретная конечная цель своего образования. Все последующие годы обучения студент будет вынужден искать практическое приложение получаемым знаниям, чтобы решить текущие задачи собственного большого и долгосрочного проекта. Это должно привести к положению, когда десятки разрозненных на сегодня дисциплин, преподавателей, кафедр будут «лить воду на его мельницу». При этом именно студент, как главный субъект образования, выступает заказчиком нужных знаний, их интегратором и оценщиком ка-

чества. Предполагается, что сопутствующим эффектом такой обратной связи явится и повышение квалификации преподавателей. Им придется постоянно развиваться, чтобы быть способными отвечать на актуальные и прикладные вопросы, которые обязательно будут возникать у каждого студента.

Реализация описанного подхода до последнего времени не представлялась возможной, прежде всего, из-за недостатка учебного времени при большой трудоемкости. Последняя обусловлена особенностями проектирования: комплексность, долгосрочность, комбинированный нисходяще-восходящий характер, итерационность, многовариантность и др. При этом многие процессы носят характер нетворческих, малопознавательных или повторяющихся. Очень высока вероятность ошибок, на поиск и устранение которых также уходит много времени. Именно для решения этих проблем и привлекается технология и инструментарий CALS.

На кафедре «Робототехнические системы» БНТУ описанный подход внедряется. Каждая новая дисциплина, предусматривает практическое решение отдельных задач индивидуального задания студента. Все курсовые проекты выполняются для одного объекта и в единой автоматизированной среде поддержки жизненного цикла изделия CALS. Все они к концу обучения сливаются в целостную разработку. С учетом приобретенного опыта и вновь выявившихся обстоятельств, пройденные этапы сравнительно быстро (автоматизировано) повторяются до превращения в завершенную разработку. Конечный результат – комплексный курсовой проект автоматизированной производственной системы механообработки на 5 курсе обучения (дисциплина «Проектирование ГПС»).

Начало разработки – 2 курс: разработка 3D-модели заданной детали-представителя (среда CAD, дисциплина «Автоматизированное проектирование»). Следующие этапы используют разработанную 3D-модель. Курс 3: автоматизированный прочностной анализ детали (CAE, «Механика»); автоматизированное проектирование технологического процесса и управляющей программы ЧПУ (CAM, «Технология»). Курс 4: концептуальное проектирование системы (CASE, «Системный анализ»); разработка исполнительных, информационных и управляющих устройств («Технологическое оборудование», «Привод», «Сенсорные устройства», «Системы управления», «Программное обеспечение»); компьютерное моделирование и оптимизация производства (M&S, «Моделирование и исследование»). Курс 5: проектирование управляющих программ для MC, PLC и CNC (CAM, компьютерные симуляторы/эмуляторы, станок, робот, «Программное управление»); разработка централизованной системы управления, контроля и визуализации производства (PDM, SCADA, «АСУ ТП»).