

УДК 658.512.011.56

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СЕЛЬХОЗСТРОЕНИИ

Д.Ю. Зайцев, С.В. Рогов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Современная инженерная деятельность характеризуется неразрывной связью с использованием персональных вычислительных машин и микропроцессоров. Вычислительная техника стала неотъемлемым компонентом инженерной практики, применяясь для проведения расчётов, автоматизации проектирования, планирования и организации экспериментов, а также для обработки результатов испытаний машин, механизмов и аппаратов. Её использование для решения широкого спектра задач существенно оптимизирует труд специалистов и способствует повышению эффективности производственных процессов.

В сельхозстроении, в соответствии с глобальными тенденциями развития промышленной информатики, актуализирована задача перехода к системной информационной поддержке процессов жизненного цикла выпускаемой продукции. Однако, как показал анализ, несмотря на значительные успехи в автоматизации проектных работ, при создании новых моделей сельскохозяйственной техники сохраняется ряд нерешённых проблем. В процессе конструирования остаются участки, не охваченные компьютерными средствами, как на отдельных этапах проектирования, так и при работе с агрегатами и сборочными единицами. Отсутствие комплексного подхода к информатизации снижает эффективность конструкторской деятельности, затрудняет взаимодействие между подразделениями и замедляет внедрение инновационных решений в производство.

Одним из наиболее перспективных направлений развития отрасли является внедрение систем автоматизированного проектирования (САПР), предназначенных для повышения качества и сокращения сроков разработки сельскохозяйственной техники и объектов сельхозстроения. Применение САПР позволяет создавать трёхмерные модели изделий и сооружений, проводить виртуальные испытания, анализировать нагрузки и технологические параметры ещё до начала физического производства. Такие системы обеспечивают тесную интеграцию между этапами проектирования, технологической подготовки и производства, формируя единое информационное пространство предприятия. Кроме того, использование САПР способствует стандартизации проектных решений,

снижению количества конструкторских ошибок и повышению точности документации.

Неотъемлемой частью процесса информатизации становится внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), которые обеспечивают контроль, мониторинг и оптимизацию производственных операций. В сельхозстроении подобные системы позволяют автоматизировать процессы обработки, сборки, сварки, окраски и других технологических операций, что приводит к повышению производительности, стабильности качества и снижению себестоимости выпускаемой продукции.

Проведённое исследование позволяет определить, что компьютеризация должна быть направлена на решение ключевых задач, обеспечивающих повышение качества и конкурентоспособности продукции. К ним относятся устранение технических проблем, препятствующих повышению качества выпускаемых изделий, внедрение новых и более эффективных методов проектирования, а также совершенствование организации процессов разработки, подготовки документации и постановки изделий на производство. Важное значение имеет также интеграция систем автоматизированного проектирования с системами управления производственными ресурсами, что позволяет объединить процессы конструирования, технологической подготовки и планирования производства в единую цифровую среду.

К числу конкретных технических задач, требующих решения с применением компьютерных технологий, можно отнести повышение технологичности деталей и сборок с учётом специфики производства, увеличение долговечности и надёжности узлов и агрегатов, реализацию программ импортозамещения комплектующих и деталей, оптимизацию конструкций по показателям энерго- и материалоемкости, а также разработку решений для улучшения функциональных характеристик сельскохозяйственной техники в соответствии с современными европейскими стандартами. Не менее важными направлениями являются обеспечение безопасности эксплуатации и комфортных условий работы оператора, повышение эффективности труда инженеров при работе с электронной документацией, организация выпуска и сопровождения всех видов электронных документов в рамках концепции информационной поддержки жизненного цикла продукции.

Переход к организации деятельности предприятий сельхозстроения на основе концепции поддержки жизненного цикла продукции требует формирования методологической базы, комплексно охватывающей этапы проектирования, технологической подготовки, управления производством, сбыта и эксплуатации. Эффективное внедрение цифровых технологий возможно лишь при наличии единой информационной среды, обеспечивающей совместную работу всех подразделений предприятия. В

этом контексте важную роль играют интегрированные решения класса PLM (Product Lifecycle Management), объединяющие функции САПР, PDM (управление инженерными данными) и АСУ ТП в единую систему.

На основе анализа внедрения средств компьютеризации в отрасли можно выделить ряд концептуальных принципов, определяющих стратегию развития сельхозстроения. Прежде всего, это принцип поэтапного совершенствования, предполагающий постепенное внедрение новых методов решения инженерных задач и трансформацию содержания проектных работ с использованием современных программных и информационных средств. Важную роль играет принцип виртуализации бизнес-процессов, направленный на формирование виртуальных производственных структур и построение сквозных циклов по видам работ и технологическим переделам. Существенное значение имеет и принцип организационной стабильности, предусматривающий внедрение инноваций без радикального изменения организационной структуры предприятия, с закреплением новых бизнес-процессов на уровне корпоративных стандартов. Завершает систему принцип системного планирования, обеспечивающий последовательное и планомерное проведение работ по компьютеризации с учётом сроков разработки, приёмки и ввода решений в эксплуатацию.

Практическая реализация данных принципов требует наличия квалифицированных кадров, владеющих современными методами применения вычислительной техники для решения инженерных задач. В целях подготовки таких специалистов с 2014 года в Гомельском государственном техническом университете имени П. О. Сухого осуществляется обучение по специальности первой степени высшего образования 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)». Подготовка ведётся с учётом современных требований к инженерной деятельности, что позволяет выпускникам эффективно участвовать в развитии и сопровождении систем информационной поддержки жизненного цикла продукции, а также внедрять и адаптировать системы автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами в организациях сельхозстроительного профиля.

Таким образом, проведённое исследование подтверждает критическую важность комплексного подхода к информатизации в сельхозстроении. Внедрение систем автоматизированного проектирования и автоматизированного управления технологическими процессами, а также реализация предложенных концептуальных принципов создают основу для формирования эффективной системы информационной поддержки жизненного цикла продукции. Это, в свою очередь, является ключевым фактором повышения технологического уровня, качества и конкурентоспособности отечественного сельхозстроения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушаков, В. А. Информационные технологии в машиностроении : учеб. пособие / В. А. Глушаков. — Минск : БНТУ, 2019. — 212 с.
2. Коваленко, С. П. Автоматизация инженерной деятельности на машиностроительных предприятиях / С. П. Коваленко, И. Г. Матюшенко. — Гомель : Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, 2020. — 185 с.
3. Рудаков, И. Н. Компьютерные технологии в конструировании машин / И. Н. Рудаков. — Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. — 256 с.
4. Петрушенко, Л. А. CAD/CAM/CAE-системы в машиностроении : основы и применение / Л. А. Петрушенко, С. В. Рогов. — Гомель : БелГУТ, 2021. — 198 с.
5. Кравченко, А. Г. Информационная поддержка жизненного цикла продукции в машиностроении / А. Г. Кравченко // Вестник Белорусского национального технического университета. — 2022. — № 3 (132). — С. 45–52.
6. Семенов, П. В. Внедрение PLM-систем в тракторостроении: проблемы и перспективы / П. В. Семенов // Наука и техника. — Минск : Национальная академия наук Беларуси, 2023. — Т. 18, № 2. — С. 77–84.
7. Широков, Е. В. Автоматизация технологических процессов в машиностроении / Е. В. Широков. — Санкт-Петербург : Политех-Пресс, 2020. — 240 с.
8. Трофимов, Д. С. Развитие цифрового инжиниринга в Республике Беларусь / Д. С. Трофимов // Инженерный журнал. — Гомель : Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, 2024. — № 1. — С. 23–31.