

Кирилл Леон, Кирилл Порсев

Kirill Leon, Kirill Porsev

**О КАЧЕСТВЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
ЦИФРОВОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**ON THE QUALITY OF DESIGN AND TECHNOLOGICAL PREPARATION OF
DIGITAL ENGINEERING PRODUCTION**

Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl

В работе проведен анализ современного состояние вопроса управления качеством конструкторско-технологической подготовки производств на основе изучения научных трудов в данном направлении. Авторами были выявлены трудности, возникающие при использовании современных технологий.

The paper analyzes the current state of the issue of quality management of design and technological preparation of production based on the study of scientific papers in this area. The authors have identified the difficulties that arise when using modern technologies.

Ключевые слова: управление качеством, PLM, КТПП, цифровое производство.

Key words: quality management, PLM, design and technological preparation of production, digital production.

Современные цифровые машиностроительные производства сталкиваются с растущими требованиями к качеству продукции, а также с необходимостью оперативного внесения изменений в процессе ее жизненного цикла. Успешное внедрение цифровых технологий и методологий управления качеством на этапах конструкторско-технологической подготовки обеспечивает наиболее эффективные и гибкие производственные процессы [1].

Цифровое производство подразумевает использование цифровых технологий для автоматизации и оптимизации всех этапов производственного процесса, начиная с проектирования и заканчивая управлением и контролем производственной деятельности [2].

Цель данного исследования является проведение анализа современного состояния вопроса управления качеством конструкторско-технологической подготовки производства.

Качество конструкторско-технологической подготовки производства – это совокупность характеристик конструкторских и технологических мероприятий, относящихся к их способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности при создании новых и совершенствование уже выпускаемых изделий.

В работе [1] подчеркивается, что цифровая трансформация в сфере машиностроения включает в себя внедрение цифровых технологий и инноваций в производственные процессы, управления цепочками поставок и взаимодействия с клиентами. Так же подчеркивается необходимость программы конверсии отрасли, позволяющая сформировать новые компетенции, ориентированные на работу на открытом рынке, в том числе в рамках глобальных стоимостных цепочек в полном цикле «разработка – производство - сервис».

В равной степени в работе [2] говорится о том, что реализация процесса создания единого информационного пространства конструкторско-технологической подготовки производства невозможна без своевременной актуализации системы менеджмента качества. Это необходимо для отражения изменений в условиях обеспечения качества продукции и повышения эффективности процессов жизненного цикла изделия. При актуализации системы менеджмента качества конкретного предприятия необходим индивидуальный подход, учитывающий его особенности, такие как вид выпускаемой продукции, серийность производства, структура предприятия и численность персонала. Подобная идея изложена в работе [3] – современный уровень качества разработки изделий невозможно обеспечить без применения комплексного подхода к эффективности производства. Что подразумевает сокращение сроков, повышения производительности и качества разработки на всех этапах жизненного цикла изделия. Для решения данных задач авторы предлагают создание единого информационного пространства с внедрением технологий информационной поддержки изделия в процессах конструкторско-технологической подготовки производства. Так же авторы выдвигают и подтверждают теорию о том, что внедрение технологий информационной поддержки изделий должно происходить на основе PLM-систем (англ. Product Lifecycle Management – управление жизненным циклом изделия).

В ответ на это в работе [4] проведен анализ использования цифрового моделирования производственного процесса в тяжелом машиностроении, показывающий важность использования данных технологий на разных стадиях жизненного цикла изделий. Что еще раз подтверждает ранее изложенную теорию о необходимости внедрения цифровых технологий. Авторы считают, что для полноценного внедрения цифровых технологий в отечественном машиностроении необходимо комплексная поддержка отрасли.

Работа [5] подтверждает преимущество применения цифровых технологий таких как численное моделирование, виртуальное моделирование, CAD/CAM-системы (англ. Computer-aided Design – система автоматизированного проектирования, англ. Computer-aided manufacturing – система автоматизированного производства), PDM/PLM-системы (англ. Product Data Management – система управления данными об изделии). Автор считает, что применение данных технологий открывает новые возможности в сфере оптимизации, автоматизации производства, а также повышает качество конструкторско-технологической подготовки производства.

В работах [6, 7, 8] обращается внимание на требовательное отношение к уровню подготовки инженерного и рабочего состава предприятия для обеспечения повышения качества как при конструкторско-технологической подготовке производства, так и при изготовлении продукции. Автор данных работ считает, что качество продукции определяется не только правильностью конструкторских решений, но и во многом формируется грамотной технологической подготовкой производства. Цифровые технологии в сфере инженерно-технологической подготовки применяются не в полной мере. Сокращение сроков, повышение качества и обоснованность технологических решений все эти задачи позволяет решить внедрение автоматизированных систем управления жизненным циклом изделий на основе PLM-решений. На основе данных работ можно утверждать, что инженеры, владеющие современными цифровыми технологиями, отвечают требованиям современного цифрового производства. Данные требования должны быть непосредственно отражены в профессиональных стандартах, что существенно повысит уровень качества при конструкторско-технологической подготовке производства.

На основе исследования, изложенного в работе [9] можно сказать, что при внедрении информационных технологий в процесс конструкторско-технологической подготовки производства возникает конфликт интересов между отделом внедрения, конструкторским подразделением и отделом норм контроля при разработке конструкторской документации, а также между отделом внедрения, технологическим отделом. Автор считает, что данные конфликты возникают из-за несогласованности действий данных отделов. Что подтверждает низкий уровень владения управленческими навыками при организации внедрения информационных систем.

Таким образом, на основе проведенного анализа можно сделать вывод, что для управления качеством конструкторско-технологической подготовки производства на современных предприятиях необходимо использовать специализированные цифровые системы, позволяющие управлять и всем жизненным циклом изделия. Но при внедрении данных систем необходимо учитывать следующее:

- внедрение данных систем – трудоемкий и долговременный процесс;
- требуется большая финансовая поддержка подобных проектов;
- имеется большая вероятность возникновения разногласий между отделами предприятий;
- необходимо проводить правильное планирование этапов внедрения, учитывая интересы каждого отдела;
- в большинстве случаев требуется переподготовка кадров, участвующих в производственном процессе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Коровкин В.В., Кузнецова Г.В. Перспективы цифровой трансформации российского машиностроения // *Ars Administrandi* (Искусство управления). – 2020. – Т. 12, № 2. – С. 291-313.
2. Кулева Н.И., Степанов А.С. Актуализация системы менеджмента качества предприятия при создании информационного пространства конструкторско-технологической подготовки производства // *Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем: сборник научных трудов 2-й Всероссийской научно-технической конференции*, Курск, 27–28 мая 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 131-134.
3. Антипова О.И., Хаймович И.Н., Чекмарев А.Н., Чурилин С.В. Управление качеством конструкторско-технологической подготовки производства с использованием базовой концептуальной модели данных // *Вестник Самарского муниципального института управления*. – 2020. – № 1. – С. 7-19.
4. Нигодин Ю.А., Нигодин Е.А. Цифровое моделирование производственного процесса в тяжелом машиностроении // *Механики XXI века*. – 2023. – № 22. – С. 90-93.
5. Стрелков Г.С. Применение цифровых технологий проектирования в машиностроении: актуальное состояние и перспективы // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. – 2024. – № 7. – С. 132-134.
6. Спиридонов О.В. Требования к квалификации рабочих машиностроительной промышленности в условиях цифровой трансформации // *Вектор экономики*. – 2020. – № 1(43). – С. 88.
7. Спиридонов О.В. Подготовка высококвалифицированных рабочих в машиностроении в соответствии с требованиями профессиональных стандартов // *Инновации в технологиях и образовании: Сборник статей участников XIII Международной научно-практической конференции*, Белово, 26 марта 2020 года. Том 1. – Белово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – С. 149-154.
8. Зайцев А.В., Спиридонов А.В. Цифровой функционал инженера-технолога в машиностроении // *Информационные технологии. Проблемы и решения*. – 2020. – № 3(12). – С. 24-29.
9. Чурилин С.В., Хаймович С.В. Конфликт интересов при внедрении информационных технологий в конструкторско-технологическую подготовку производства // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2020. – Т. 22, № 5(97). – С. 36-40.

Сведения об авторах

Леон Кирилл Сергеевич
Порсев Кирилл Игоревич

Аспирант
Заведующий кафедрой

Кандидат технических наук