

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПОСТАНОВКИ НА ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В ХОЛДИНГЕ «ГОМСЕЛЬМАШ»

О. В. Рехлицкий, В. Б. Попов

*Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»,
Беларусь*

Процесс проектирования и постановки на производство сельскохозяйственной техники осуществляется в соответствии с действующей в холдинге «Гомсельмаш» системой менеджмента, которой регламентируются последовательности и взаимодействия процессов и процедур, выполняемых при проектировании сельскохозяйственной техники.

В соответствии с действующей системой менеджмента процесс проектирования, изготовления и испытания опытных образцов сельскохозяйственной техники состоит из двух составляющих: непосредственно самого процесса проектирования и процедур обеспечения процесса проектирования.

Обеспечение выполнения процесса проектирования включает в себя:

– процедуры измерения, анализа и совершенствования управления (управление документацией, корректирующие и предупреждающие действия, планирование, заключение договоров, управление записями, внутренние аудиты, идентификация и прослеживаемость управления несоответствующей продукцией, мониторинг и измерение продукции, авторский надзор в производстве);

– процедуры обеспечения и менеджмента ресурсов (патентно-лицензионная деятельность, планирование и порядок подготовки кадров, инфраструктура, производственная среда, охрана труда, управление финансовыми ресурсами, управление устройствами для мониторинга и измерений, юридическое обеспечение).

Процесс проектирования сельскохозяйственной техники включает в себя:

- проектирование сельскохозяйственной техники и ее составных частей и систем;
- исследовательские работы, включающие в себя конструкторско-исследовательские работы в области динамики, прочности, аналитической надежности, а также исследовательские работы в области материаловедения и триботехники;
- изготовление опытных образцов сельскохозяйственной техники;
- проведение испытаний, в том числе стендовые и полевые испытания.

Процессу разработки новой сельскохозяйственной техники предшествует проведение маркетинговых исследований, которые представляют собой комплекс работ, включающий все виды исследовательской деятельности, связанные с изучением рынка, продукта, каналов распределения, методов и принципов сбыта, системы ценообразования и рекламы, а также прогноза продаж изделия, требующего разработки или адаптации к рынку, определения затрат на техническую подготовку и оценку эффективности его производства.

Существенно сократить сроки конструкторского и технологического проектирования, повысить качество выпускаемых изделий и получить возможность быстрого освоения новой, востребованной рынком продукции, позволяет использование метода сквозного параллельного проектирования и подготовки производства.

Современные методы проектирования техники предполагают собой применение инновационных методик и программных средств компьютерного моделирования

и инженерного анализа сложных физических процессов, проходящих в процессе эксплуатации современных сельскохозяйственных машин. Применение современного программного обеспечения для компьютерного проектирования, внедрение информационно-поисковых и измерительно-испытательных систем, систем автоматизированного проектирования, инженерных расчетов, технологической подготовки производства экспериментальных и опытных образцов новой техники.

Для этих целей используются программно-вычислительные комплексы ИСПА, ANSYS, LS-DYNA и CFX. Данные информационные технологии дают возможность на стадии проектирования получать объективные данные о разрабатываемых конструкциях, тем самым сокращаются сроки проектирования, ускоряется процесс постановки новой техники в серийное производство и снижается себестоимость конечного продукта.

Разработчиком всей сельскохозяйственной техники, выпускаемой холдингом «Гомсельмаш», является научно-технический центр комбайностроения (далее – НТЦК).

Для обеспечения надежности и качества создаваемой техники, использования в разработках передовых технических решений НТЦК тесно сотрудничает с ведущими научными учреждениями и организациями страны, среди них:

- ГНУ «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси»;
- ГНУ «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси»;
- ГНУ «Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси»;
- ГНУ «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси»;
- ГНУ «Институт механики металлополимерных систем имени В. А. Белого Национальной академии наук Беларуси»;
- ГНУ «Институт прикладной физики Национальной академии наук Беларуси»;
- ОАО «Интеграл»;
- Белорусский национальный технический университет;
- УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»;
- УО «Белорусский государственный университет транспорта»;
- УО «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого» и ряд других.

В структуру НТЦК ОАО «Гомсельмаш» входят конструкторские отделы по направлениям создаваемой техники, конструкторско-исследовательские отделы и лаборатории: динамики, прочности и аналитической надежности, охраны интеллектуальной собственности, надежности, оценки технического уровня и авторского надзора, материаловедения и триботехники, конструкторский отдел художественного конструирования, общетехнический комплекс, экспериментальное производство, испытательный центр, комплекс стендовых испытаний и доводки машин.

НТЦК имеет стопроцентную обеспеченность компьютерами конструкторских и технологических отделов. Основу инфраструктуры вычислительных средств представляет локально-вычислительная сеть со скоростью передачи 100 Мбит/с (скорость магистральных линий 1000 Мбит/с), объединяющая более 500 компьютеров, среди которых 300 – мощные 64-битные рабочие станции с оперативной памятью от 8 до 32 Гб, предназначенные для конструкторских разработок с трехмерной графикой в системе твердотельного моделирования. Работа различных сервисов и клиент-серверных приложений в локально-вычислительной сети поддерживается тринадца-

тью высокопроизводительными серверами. Все проектные работы выполняются в системе Creo 2.0. С ее помощью выполняется разработка отдельных узлов и компоновка всей машины, выполняется прокладка гидравлических и электрических систем.

Для организации совместного выполнения работ по конструированию, как для коллективов разработчиков в рамках проекта по отдельной машине, так и для совместной работы в масштабах организации всех конструкторов по разработке всей новой и конструкторскому сопровождению всей серийно выпускаемой техники эксплуатируется система управления данными об изделиях – WIDCHILL, что позволяет существенно расширить возможности и повысить оперативность обработки не только создаваемых в процессе проектирования компьютерных моделей и их отдельных компонентов, но и всех видов сопровождающих разработку документов.

Работа над проектами ведется конструкторами и технологами в единой компьютерной сети, включающей более 300 рабочих станций, при этом результаты работы каждого конструктора отражаются на общей твердотельной модели проектируемого изделия. Компьютерная сборка виртуальной машины позволяет до изготовления изделия в экспериментальном производстве уточнять и оптимизировать параметры конструкции, проверять правильность принятых инженерных решений.

Проектирование сложной наукоемкой техники предусматривает собой проведение комплекса всесторонних расчетных исследований и виртуальных испытаний функционирования изделия с использованием компьютерных CALS технологий, обеспечивающих информационную интеграцию и системную поддержку жизненного цикла продукции, в том числе:

- проведение анализа статической и динамической прочности несущих конструкций любой топологии;
- кинематический и динамический анализ работы и оптимизация механических систем, механизмов и трансмиссионных узлов;
- компьютерное моделирование технологических и других процессов на основе исследования движения частиц в сплошной среде, в том числе в аэродинамическом потоке, позволяющее получить заданные функциональные характеристики изделия и обеспечить требуемый уровень надежности.

Для оценки результатов, полученных в процессе разработки сельскохозяйственной техники и соответствия разработанной КД требованиям ТЗ, проводят изготовление и испытания опытных образцов разрабатываемой техники.

Изготовление опытных образцов разрабатываемой техники осуществляется в экспериментальном производстве НТЦК, оснащенном современным оборудованием, в том числе лазерной резкой, обрабатывающими центрами, универсальными станками с ЧПУ, позволяющими обеспечить высокий уровень качества, уменьшение сроков изготовления деталей и узлов, соблюдение точностных параметров, предъявляемых к вновь создаваемой технике.

Высокий уровень качества разрабатываемой техники обеспечивается проведением стендовых и натурных испытаний узлов и полнокомплектных образцов техники.

На имеющемся в НТЦК комплексе стендовых испытаний и доводки машин проводятся стендовые испытания материалов и деталей, соединений и сварных сборочных единиц, несущих систем и ходовой части кормоуборочных, зерноуборочных комбайнов и других машин сельскохозяйственного назначения, механических передач, гидроагрегатов и гидротрансмиссий, насосов-дозаторов, гидроарматуры, гидрорукавов различного исполнения, испытания закопотированной моторной установки на тепловой режим, испытания механических передач, трансмиссий, адаптеров для кормоуборочных комбайнов, динамические испытания полнокомплектных машин в сборе, испытания двигателей для определения или подтверждения их характеристик.

Испытания опытных образцов сельскохозяйственной техники проводятся аккредитованными испытательными лабораториями (центрами), машиноиспытательными станциями (МИС).

НТЦК располагает испытательным центром, аккредитованным на техническую компетентность и самостоятельность, который может выполнять испытания опытных образцов машин по показателям безопасности и назначения.

Процесс разработки сельскохозяйственной техники завершается проведением приемочных испытаний, корректировкой КД по результатам приемочных испытаний и передачей комплекта КД с literой «О₁» изготовителю.

Подготовку производства, как правило, осуществляют параллельно с разработкой сельскохозяйственной техники и изготовлением опытного образца (опытной партии).

При освоении производства выполняются следующие работы:

- изготовление образцов сельскохозяйственной техники установочной серии в соответствии с требованиями КД с literой «О₁»;
- проведение квалификационных испытаний образцов установочной серии;
- корректировку КД и ТД по результатам изготовления и испытания установочной серии с присвоением КД и ТД литеры «А».

За последние годы НТЦК разработаны модельные ряды сельскохозяйственных машин и адаптеров с техническими характеристиками, учитывающими специфические условия уборки в различных регионах и отвечающими современным аграрным технологиям и требованиям потребителей. Именно поэтому многие регионы Российской Федерации, Украины, Казахстана применение техники, произведенной предприятиями холдинга «Гомсельмаш», неразрывно связывают с применяемыми технологиями эффективного сельскохозяйственного производства.