

**ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ И ДОВОДКИ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ОАО «АМКОДОР» -
УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА» В УСЛОВИЯХ УСКОРЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ
КОНЪЮКТУРЫ РЫНКА**

*исследователь в области технических наук А. Е. Кабанов,
ОАО «Амкодор» - управляющая компания холдинга», г. Минск*

Резюме. Рассмотрены ключевые этапы создания и доводки машины в условиях ускоренных изменений конъюктуры рынка за счет создания и исследований цифрового двойника, на примере реализованных работ по созданию гусеничного экскаватора AMKODOR XC231LC.

Ключевые слова: гусеничный экскаватор, управление потоками мощности, оборудование рабочее, цифровой двойник (далее ЦД), ковш, стрела.

Введение. В условиях ускоряющихся изменений рыночной среды машиностроительные предприятия сталкиваются с необходимостью быстрой адаптации и сокращения сроков вывода новых продуктов на рынок. Одним из перспективных инструментов решения данной задачи становится внедрение технологии цифрового двойника на всех стадиях жизненного цикла изделия — от формирования технического задания до выхода готовой продукции на рынок.

Настоящая статья освещает опыт ОАО «Амкодор» - управляющая компания холдинга» в создании гусеничного экскаватора AMKODOR XC231LC с использованием цифрового двойника и технологии APQP, обеспечивающих ускоренную и качественную разработку конкурентоспособной техники.

Основная часть. Жизненный цикл сложной технической системы, каковой является строительная машина, начинается с формирования технического задания. Этот процесс включает анализ потребностей потенциальных клиентов, мировых трендов и целей устойчивого развития ООН. Ранее такие методики применялись для отдельных узлов, но в рамках проекта AMKODOR XC231LC они были распространены на всю машину.

Проектирование машины начинается с этапа компьютерного моделирования, параллельно с которым разрабатывается компоновочная схема и создается цифровой динамический двойник. Последний позволяет моделировать и анализировать работу ключевых систем машины, их взаимодействие между собой и с внешней средой. Это обеспечивает возможность предварительной оптимизации конструкции ещё до создания чертежей, что экономит ресурсы и время.

Цифровой двойник также позволяет оценивать конструктивные решения с точки зрения энергоэффективности. Применение высокопрочных материалов позволяет снизить массу и, как следствие, потребление энергии. Этап предварительных исследований проводится небольшой, но высококвалифицированной командой специалистов.

После оптимизации цифрового двойника создается опытный образец. Он используется для выявления недочетов в конструкции, оценки эргономики и удобства технического обслуживания. Проводятся полевые испытания в различных условиях эксплуатации. На этом этапе важно сопоставить результаты реальных испытаний с расчетами, полученными при моделировании. Это позволяет скорректировать алгоритмы управления машиной.

Цифровая модель позволяет прогнозировать ресурс собственных узлов, однако ресурс покупных компонентов зачастую можно оценить только в ходе практических испытаний. Использование комплектующих от различных поставщиков увеличивает объем тестов, необходимых для финальной валидации конструкции.

После прохождения всех этапов доводки и согласования с заказчиком машина передается в серийное производство. Благодаря изначальной гибкости конструкции, предусмотрена возможность её дальнейшей модификации и адаптации под специфические потребности заказчиков.

Дополнительным вызовом стали изменения в международной кооперации, связанные с поставщиками комплектующих. Эти изменения потребовали расширения списка новых партнеров и увеличения объема их апробации. В то же время была снижена частота возникновения форс-мажоров, что позволило стабилизировать производственные процессы.

Особое внимание уделяется анализу продукции китайских производителей. Изучая их подходы, было принято решение заимствовать их склонность к лаконичным техническим решениям, однако с сохранением соответствия стандартам устойчивого развития, которые не всегда соблюдаются в импортной технике.

Заключение. Внедрение технологии цифрового двойника в процессе создания и доводки машин позволяет значительно ускорить проектирование, повысить качество изделий и сократить затраты. Опыт компании «АМКОДОР» подтверждает, что комплексное применение цифрового моделирования, наряду с современными подходами к формированию технических заданий, обеспечивает конкурентоспособность отечественной продукции в условиях нестабильной рыночной среды.

Развитие данных технологий, включая элементы искусственного интеллекта, невозможно без цифрового двойника. Только моделирование и виртуальное тестирование позволяют сократить путь от идеи до готового изделия, сохранив при этом высокие требования к качеству и надежности техники.