

ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ

С.А. Симзиков (ООО "Сименс")

Представлен подход компании Siemens, предполагающий разрабатывать и отлаживать систему управления станком с ЧПУ путем виртуальной пусконаладки. Подробно рассматривается первый этап этого процесса – создание программной и аппаратной конфигурации системы управления (пусконаладочного архива станка).

Ключевые слова: виртуальная пусконаладка, конфигурация системы управления, архив станка, ЧПУ.

Современные промышленные предприятия вынуждены гибко и динамично реагировать на инновационные изменения, чтобы сохранить конкурентоспособность своей продукции в условиях цифровизации. Мы стоим на рубеже между привычным и чем-то новым, неизвестным и плохо понятным. Одни организации уже готовы приступить к изменениям, но для ряда отечественных предприятий этот рубеж представляется фундаментальной преградой, через которую трудно перебраться [1, 2].

В помощь промышленным предприятиям дискретного производства разработчики средств и систем автоматизации предлагают различные инструменты, в частности, компания Siemens предлагает новый подход к обслуживанию станков, оснащенных системами ЧПУ Siemens.

Предлагается полностью отказаться от аппаратной составляющей в процессах создания или модернизации станка с возможностью быстрого внесения изменений в систему управления оборудованием. На первом этапе создается программная и аппаратная конфигурация системы управления (пусконаладочный архив станка). Вторым этапом является виртуальная отладка алгоритмов электроавтоматики на подготовленной программной модели с учётом оборудования сторонних производителей, что позволяет заранее обнаружить недоработки, допущенные

на этапе проектирования. Если в процессе отладки выявляются недочеты, то есть возможность «откатиться» на шаг назад и оперативно изменить конфигурацию, созданную на первом этапе. На третьем этапе выполняется обкатка при помощи 3D модели. На этом шаге проводится диагностика и доведение параметров, связанных с кинематической конфигурацией станка. Все этапы выполняются оперативно, так как программные инструменты функционируют на одном компьютере и под руководством одного инженера. Решение подобных проблем на этапе сборки в цехе потребует значительных финансовых и временных ресурсов. При благополучном завершении третьего этапа осуществляется отладка работы станка на его цифровом двойнике. Цифровой двойник аккумулирует в себе возможности первых трех этапов и позволяет смоделировать, скорректировать и проверить весь технологический цикл обработки¹. Таким образом, получаем пусконаладочный проект, исключающий случайные ошибки и полностью готовый к загрузке в систему управления станка. Новый подход позволяет более продуктивно создавать, дорабатывать и тестировать станки любой конфигурации, за меньшее время и средствами одной вычислительной машины без участия аппаратной составляющей станка.

Рассмотрим первый этап, без которого невозможно реализовать все последующие шаги. На этом этапе применяется программный продукт Create My Config ver. 4.8.

Основные функции Create My Config: снижение времени на пусконаладочные работы станка и облегчение создания персонализированных станочных решений; снижение затрат и времени реакции по решению ряда сервисных задач в сфере металлообрабатывающего оборудования.

Продукт *Create My Config* состоит из трех составных и в то же время самостоятельных частей: СМС Diff, СМС Торо и СМС Expert. Рассмотрим каждый элемент подробнее.

Модуль СМС Diff позволяет получать из системы управления станка данные, а также производить их сравнение, вы-

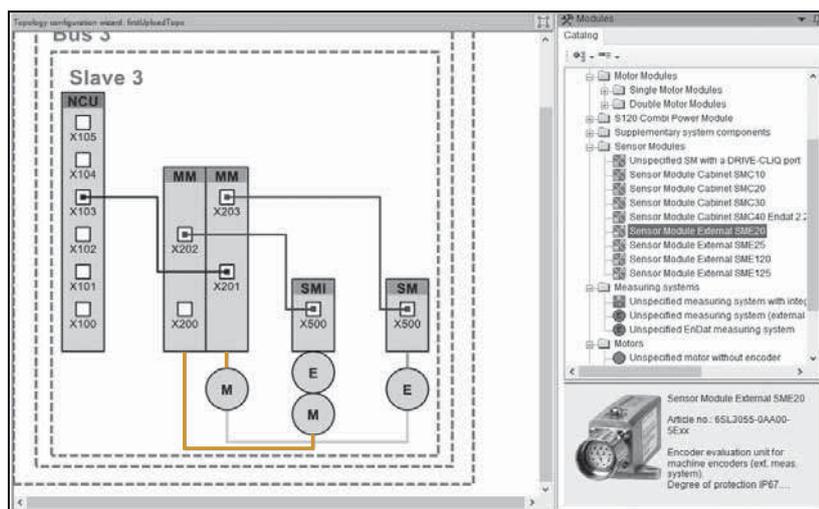


Рис. 1. Графическая структура и каталог приводных компонентов

¹ Все используемые на этапах 2, 3, 4 модели создаются отдельно исходя из технического задания на станок. Данные модели в том или ином виде представлены на предприятиях станкопроизводителей. 3D модели прорабатываются конструкторами на стадиях проектирования механической части станка. Модели электроавтоматики могут быть сформированы в процессе проектирования электрошкафов и силового оборудования. Работа над моделями ведется давно и активно, но в разных подразделениях производителя. Новый подход предлагает доработать эти модели для возможности их совместного применения в виртуальной пусконаладке.



Рис. 2. Сценарий 1 работы в CMC Expert



Рис. 3. Сценарий 2 работы в CMC Expert

борку и замену. Данный программный продукт поддерживает и позволяет манипулировать с такими форматами, как ZIP, TGZ, ASCII, ACX и TAR. Используя Diff, появляется возможность виртуальной настройки параметров блока ЧПУ, ПЛК и модуля управления приводами, формировать выборки параметров, которые в свою очередь могут быть сохранены в виде отдельных файлов. Эти файлы в дальнейшем применимы для автоматического использования при помощи CMC Expert. Таким образом могут быть

сформированы обширные базы данных (архивы) с шаблонами (в том числе полученные из Step 7), включающие информацию о любых типах станков, а также их модификаций и опций.

Модуль CMC Tоро предназначен для работы с объектами приводной части. Проект Tоро создается самостоятельно под желаемую конфигурацию или выгружается из функционирующей системы управления для просмотра или корректировки. Различные сборки топологии могут быть сохранены в виде файлов, которые, как и документы CMC Diff, могут принять участие в автоматизированном создании проектов. В процессе работы с топологией пользователю предоставляется актуальный каталог приводных компонентов с детальной информацией и возможностью работы с графической структурой (рис. 1), что позволяет вносить изменения удаленно, экспортировать данные в EPLAN для дальнейшего формирования или корректировки проектной документации. Создание топологии, замена модуля или двигателя на компоненты с отличающимися заказными номерами, изменение структуры коммуникации шины Drive-Clq, добавление или удаление

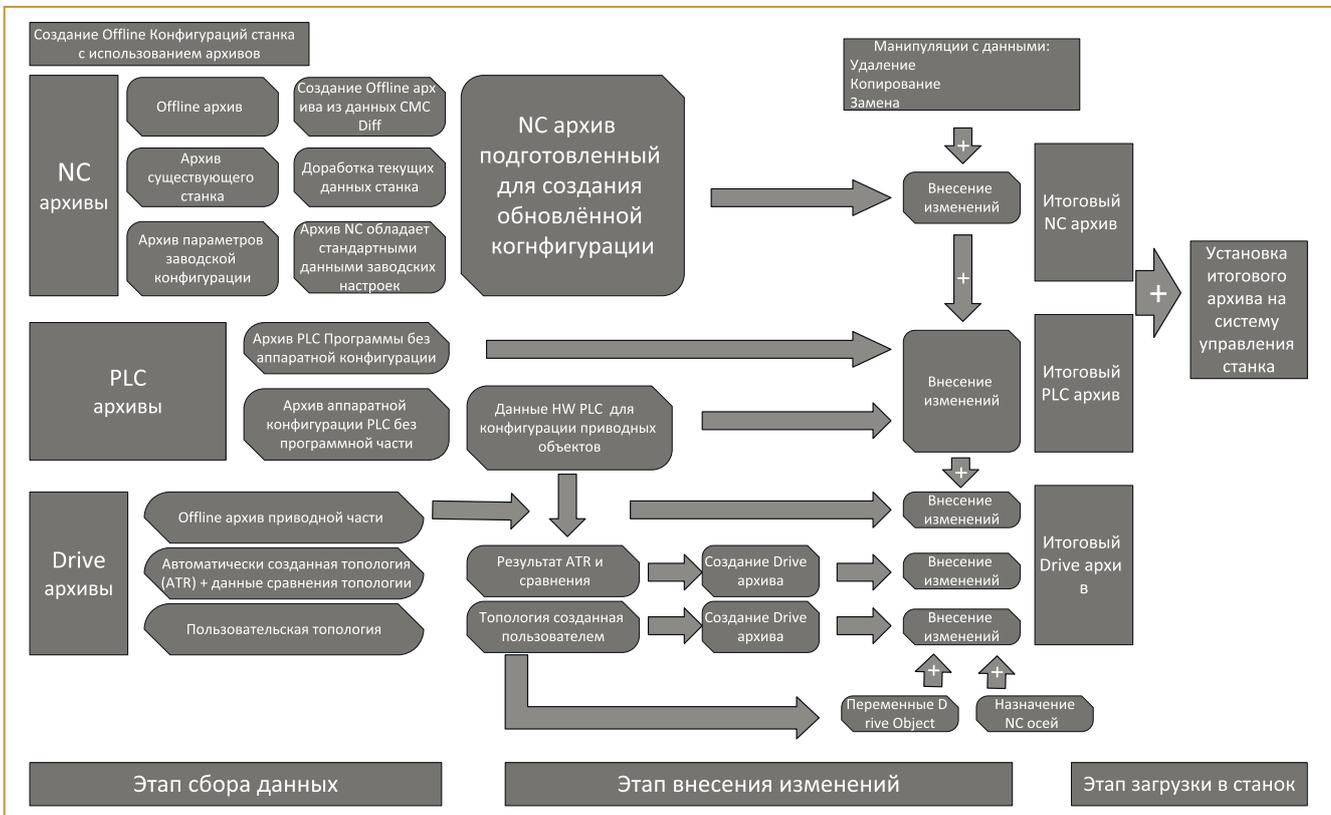


Рис. 4. Сценарий 3 работы в CMC Expert

объекта приводной части могут быть произведены в off-line режиме.

СМС Expert является техническим программным обеспечением для создания проекта СМС в виде исполнительного файла для производства или обновления системы управления станка, и объединяет все накопленные возможности СМС Торо и СМС Diff. В СМС Expert создатель проекта указывает в форме пошагового иерархического дерева конфигурацию пакетов, диалоговых окон для оператора и возможные варианты реализации исполнительного файла. С точки зрения пользователя весь проект создается в интуитивно понятном редакторе и позволяет создателю прорабатывать до мелочей решения, которые могут быть очень гибкими и отвечать самым сложным требованиям.

Существует несколько сценариев для реализации в исполнительном файле.

Сценарий 1. Изменение конфигурации станка без участия аппаратной части системы ЧПУ (рис. 2).

При наличии архива станка на компьютере с ОС Windows возможно производить манипуляции с данными (копирование, удаление, замена и т.д.), результатом которых будет архивный файл, готовый к загрузке в систему управления.

Сценарий 2. Изменение конфигурации станка при помощи системы ЧПУ (рис. 3). Аналогичные манипуляции с данными выполняются в системе ЧПУ, при этом появляется дополнительная возможность корректировки информации на

Compact Flash (CF) карте при помощи исполняемого файла.

Сценарий 3. Создание конфигурации станка с нуля или его изменение (рис. 4). При использовании заранее накопленных в СМС Diff и СМС Торо архивов появляется возможность быстрого создания работоспособной конфигурации нового прототипа станка. Это позволяет производить пусконаладочные работы с высоким уровнем персонализации, быстрее и сберечь высококвалифицированные ресурсы на местах.

При создании принципиально новой машины, которая имеет некую наследственность по отношению к предшественникам, СМС Expert позволит собрать

по частям (как конструктор) проект и дополнить эту конфигурацию индивидуальными решениями, не покидая офисное кресло. Результатом данного процесса является исполняемый файл, который в свою очередь может быть отправлен на производство и установлен в систему, следуя простым инструкциям на устройстве с НМІ.

Если возникла необходимость решить сервисную задачу, то получив архив станка от заказчика, есть возможность изменить любую часть проекта и сформировать установочный файл удаленно. Представитель заказчика, получив этот файл и следуя простым инструкциям на экране устройства с НМІ, может выстроить программную часть станка по любым заложенным критериям.

Таким образом, применение инструментов Create My Config ver. 4.8 может стать решающим фактором в конкурентной борьбе, так как время настройки системы ЧПУ, компоновка ПЛК и, как следствие, запуск станка, теперь будет занимать значительно меньше времени и не потребует задействования аппаратных ресурсов. При решении сервисных задач наличие архива станка позволит подкорректировать необходимые параметры и сформировать модернизированный файл, лишенный недочетов либо обладающий новой функциональностью. В процессе своей трудовой деятельности разработчикам зачастую приходится сталкиваться с пожеланиями заказчика, которые удаленно решить затруднительно. Масштабы РФ не позволяют прибыть к заказчику оперативно и/или с минимальными затратами. Как правило, проблема должна быть решена «вчера» и дешево. Описанный выше инструмент позволит решать подобные трудности и воплотить в жизнь новый формат взаимодействия.

Список литературы

1. Григорьев С.Н., Мартинов Г.М., Чадеев В.М., Аристова Н.И. Цифровое машиностроение: тенденции и перспективы развития // Автоматизация в промышленности. 2017. №5. С.3-4.
2. Дильман А.М., Медведев В.И. Использование новейших технологий Industry 4.0 в машиностроении // Автоматизация в промышленности. 2015. №5. С.16-18.

Симзиков Сергей Александрович – ведущий специалист по продукту, специалист по работе с учебными заведениями.

*ООО "Сименс". Управление "Цифровое производство".
E-mail: sergey.simzikov@siemens.com*

Оформить подписку на журнал "Автоматизация в промышленности" вы можете:

- по электронному каталогу "Почта России" ФГУП Почта России - подписной индекс **П7753**.
- в России – в любом почтовом отделении по каталогу "Газеты. Журналы" агентства "Роспечать" (подписной индекс **81874**) или по каталогу "Пресса России" (подписной индекс **39206**).
- в России, странах СНГ и дальнего зарубежья – через редакцию (www.avtprom.ru).

Все желающие, вне зависимости от места расположения, могут оформить подписку, начиная с любого номера, прислав заявку в редакцию или оформив анкету на сайте www.avtprom.ru
В редакции также имеются экземпляры журналов за прошлые годы.