

*Я. С. Шубин**

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БИБЛИОТЕКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ-ШАБЛОНОВ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Выступая на съезде Федерации независимых профсоюзов России (ФНПР) в апреле 2024 года, Президент России Владимир Владимирович Путин заявил, что «в ближайшие годы экономика России будет испытывать высокую потребность и даже дефицит кадров». В связи с чем «... критически важно повысить производительность труда, модернизировать промышленность, АПК, сферу услуг, многие другие отрасли экономики и социальной сферы с помощью цифровых технологий» [1]. Повышение производительности труда обозначено в стратегии экономической безопасности РФ одной из задач по обеспечению устойчивого роста реального сектора экономики. Весомой составляющей этого процесса, наряду с грамотным управлением, интенсификацией и рационализаторством, является автоматизация и применение новых технологий.

В машиностроении интенсификация, конечно же, тесно связана с применением станков с числовым программным управлением (ЧПУ). Обработывающие центры – это автоматизация функционала для быстрого и высокоточного производства как простых плоских деталей, так и сложных 3-мерных изделий, штампов и пресс-форм.

Программное управление, т.е. в основе управляющая программа, разработка которой требует труда высококвалифицированного инженера и сложных, зачастую дорогостоящих, программных средств разработки. Работы, направленные на ускорение, повышение качества разработки управляющих программ, являются более чем ценными и актуальными.

Средства создания программ обработки, включающие элементарные операции типа проточек, расточек, карманов, отверстий и пазов уже интегрированы в систему управления станком. Разработка более сложных управляющих программ на современном этапе сводится к работе с 3D-моделью с помощью CAD/CAM/CAE-систем. CAD-

* Работа выполнена под руководством кандидата технических наук, доцента кафедры «КИСМ» ФГБОУ ВО «ТГТУ» А. О. Глебова.

системой создается модель, в модуле САЕ специалист оценивает характеристики продукта на соответствие требованиям, САМ-системой генерируется управляющая программа для станка с ЧПУ. Для новой детали того же типа цикл разработки необходимо осуществлять снова в полном объеме.

Безусловно, при единичном изготовлении эксклюзивной детали необычной формы другой подход трудно себе представить. Но для довольно сложных типовых деталей (любого прямозубого конического колеса или шлицевого вала, например), достаточно одной программы-шаблона. Задача разработки библиотечным методом сводится к поиску программы-шаблона и изменению входных параметров (рис. 1).

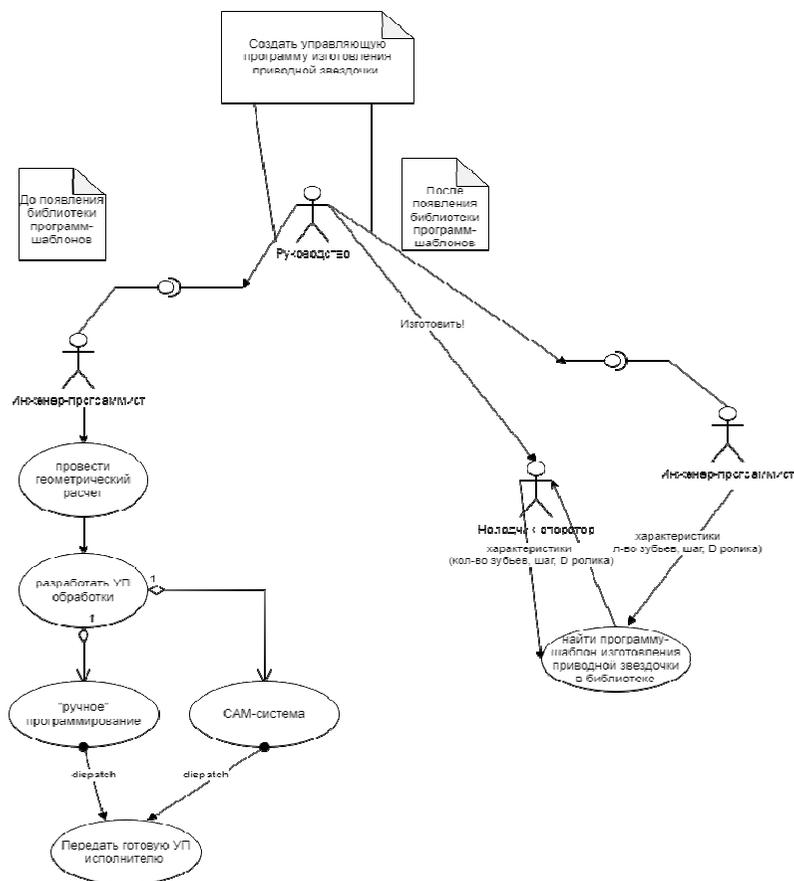


Рис. 1. Традиционный и библиотечный подходы разработки УП

Данный метод разработки управляющей программы для станков с ЧПУ успешно применяется в повседневной работе на участке станков с ЧПУ фрезерной группы HWACHEON VESTA-1000 АО «ТЗ «Октябрь». Процесс внедрения детали в производство (имеющую программу-шаблон), основным этапом которого является создание УП, упрощается и ускоряется многократно. Бесценное время высококвалифицированного сотрудника высвобождается для более творческих и значимых задач (разработки новых программ-шаблонов, например). А «рост производства за счет экономии общественного труда характеризует самый общий признак интенсификации» [2].

Программа-шаблон – решение, применимое везде, где форма обрабатываемой поверхности формализуема. Создание такого вида управляющих программ возможно благодаря тому, что современные системы ЧПУ обладают средствами макропрограммирования, позволяют оперировать переменными величинами, набором арифметических и логических операций. Проработаны шаблоны для таких деталей и элементов как:

- звездочки приводных роликовых цепей ГОСТ 591–69 [3];
- шлицы прямобочные ГОСТ 1139–80;
- шлицы эвольвентные ГОСТ 6033–51;
- шнеки;
- шестерни цилиндрические прямозубые ГОСТ 1643–81;
- шестерни цилиндрические косозубые;
- шестерни конические прямозубые ГОСТ 19624–74;
- шестерни конические с круговыми зубьями ГОСТ 19326–73;
- коническая поверхность;
- сферическая поверхность;
- сопряжения радиусом и фаской.

Для удобного и эффективного использования программ-шаблонов требуется разработка их библиотеки, включающая проработку ее структуры, создание интерфейсов взаимодействия. Рабочий вариант структуры библиотеки представлен на рис. 2.

Предложенное решение задачи разработки управляющих программ для станков с ЧПУ при помощи шаблонов, несомненно, заинтересует машиностроителей. Проект можно развивать, в том числе, и как площадку для обмена мнениями специалистов-технологов. На крупных предприятиях это решение упростит процесс программирования, малым позволит более широко использовать возможности оборудования, ввиду того, что технологи-программисты зачастую им недоступны. В конечном итоге описанный подход внесет вклад в интенсификацию производства.

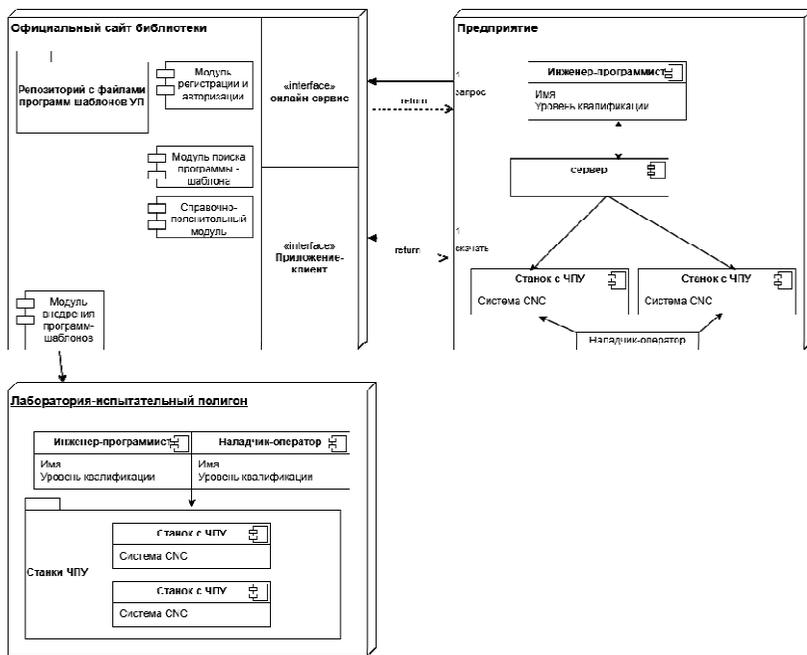


Рис. 2. Структура библиотеки управляющих программ-шаблонов

Список литературы

1. О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208.
2. Анчишкин, А. И. Наука, техника, экономика / А. И. Анчишкин. – М. : Экономика, 1986. – С. 38.
3. Система нормативных документов «Меганорм» [Электронный ресурс]. – URL : <https://meganorm.ru/>

Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении» ФГБОУ ВО «ТГТУ»