



# Как повысить эффективность станка с ЧПУ

Александр Колчин, Сергей Сумароков, Тембулат Жабоев

## Как повысить эффективность инвестиций в оборудование

В условиях рыночной экономики, глобализации и усиления конкуренции важнейшими вопросами для современных отечественных предприятий машиностроения и приборостроения являются повышение конкурентоспособности производственной среды и процессов управления. Осознавая это, многие предприятия вкладывают большие средства в переоснащение производства новым оборудованием, в основном станками с числовым программным управлением (ЧПУ). Однако далеко не всегда приобретенное дорогостоящее оборудование работает на предприятии с полной отдачей. Что же мешает повысить эффективность использования станка с ЧПУ?

Оставив в стороне вопросы правильного технического обслуживания станка и обеспечения его всем необходимым для эффективной работы, включая инструмент и оснастку, мы приходим к двум основным проблемам: отсутствие подготовленных кадров и отсутствие механизмов контроля за применяемыми на предприятии управляющими программами (УП) для станков.

С кадрами все понятно. Практически любое предприятие, занявшееся в последнее время перевооружением производства, столкнулось с нехваткой квалифицированных кадров, которым можно было бы поручить работу на столь дорогостоящей технике. Более того, современные условия производства диктуют несколько иные подходы к подготовке таких специалистов: предприятию более выгодно иметь высокооплачиваемого сотрудника, совмещающего функции технолога, программиста и оператора и, таким образом, полностью сопровождающего весь процесс изготовления детали на станке.

Компания «Корпоративные электронные системы» (КЭСЦентр; [www.calscenter.com](http://www.calscenter.com)) занимается комплексным внедрением на промышленных предприятиях CALS/PLM/PDM-технологий (автоматизированных систем управления конструкторско-технологическим документооборотом, компьютерных систем менеджмента качества продукции, автоматизированных систем интегрированной логистической поддержки, интерактивных электронных технических руководств), а также проводит переподготовку и повышение квалификации специалистов в области CALS-технологий.

Компания «Лотсия Софт» ([www.lotsia.com](http://www.lotsia.com)) является ведущим российским разработчиком систем автоматизации технического документооборота, PDM/PLM и управления предприятием. Основные собственные разработки: интегрированная система PDM/TDM/Workflow Lotsia PDM PLUS (PartY PLUS), система управления предприятием Lotsia ERP, комплексное решение по поддержке жизненного цикла продукции Lotsia PLM.

С контролем за используемыми УП дело обстоит несколько сложнее. Далеко не везде понимают важность этой проблемы. Зачастую вопросы хранения и использования такой интеллектуальной собственности предприятия, как УП, отдаются на откуп самим исполнителям. В результате на предприятии отсутствует единая библиотека применяемых УП, что создает целый ряд проблем, в частности:

- затруднен или невозможен поиск требуемой УП, что может привести к повторной ее разработке или использованию неподходящей версии УП, а следовательно, к браку;
- сбой на локальном компьютере технолога или в памяти самого станка приводит к полной или частичной потере всех хранящихся там УП;
- уход с предприятия автора УП ведет к непредсказуемым последствиям для библиотеки разработанных им программ — от трудностей последующего поиска до намеренного уничтожения «в отместку».

Тот факт, что некоторые предприятия, вкладывая значительные средства в сами станки, небрежно относятся к тому, без чего станки просто не могут работать, — к УП, вызывает недоумение. Ведь по сути УП ничем не отличаются от

других конструкторско-технологических данных об изделии, но при этом для техпроцессов или, скажем, для бортовых программ авиационных приборов на предприятии существуют специальные процедуры и механизмы хранения, изменения и использования, а для УП станков с ЧПУ (без которых изделие в принципе не может быть произведено) такие процедуры и механизмы отсутствуют.

Таким образом, для достижения максимального эффекта от использования нового оборудования требуется применение современных информационных технологий, реализующих вопросы хранения и управления данными об УП станков с ЧПУ. Эти технологии являются частью концепции управления жизненным циклом (ЖЦ) продукции (Product Lifecycle Management, PLM), охватывающей все данные об изделии на протяжении всего ЖЦ продукции.

## Что такое архив УП

Управляющие программы требуют надежного хранения и удобного доступа. С учетом и других важных требований к УП появляется необходимость в создании электронного архива управляющих программ. Такой архив представляет собой информационную систему, являющуюся автомати-

зированным рабочим местом технолога-программиста и оператора станка по управлению картотекой УП и файлами программ. Карточке УП могут быть сопоставлены файлы, созданные при помощи различных программ: технологических САПР, офисных пакетов и др. Архив УП является многопользовательской средой, организуя на предприятии единое информационное пространство.

Архив должен обладать следующими характеристиками:

- хранение УП и всей сопутствующей информации:
    - данные о детали, изготавливаемой с помощью УП,
    - данные о технологическом процессе (вплоть до операции и перехода), частью которого является УП,
    - файлы УП («исходные коды» и собственно сама программа),
    - сведения о модели станка, системе ЧПУ, требуемом инструменте, оснастке,
    - сведения об авторе и дате создания и изменения УП,
    - сведения о внедрении УП;
  - ведение картотеки УП (заполнение, просмотр и редактирование карточек документов). Быстрый поиск УП по любым атрибутам (обозначению детали, техпроцессу, номеру операции и др.);
  - поддержка версионности УП (то есть при изменении УП старая версия всегда сохраняется и ее можно просмотреть);
  - доступ, изменение, удаление данных по УП в соответствии с правами пользователя;
  - хранение справочников по оборудованию, инструменту, системам ЧПУ;
  - получение разнообразных отчетов и генерация произвольных документов на основе архивных данных;
  - поддержка форматов файлов различных технологических САПР и постпроцессоров.
- С точки зрения концепции PLM данные об УП включаются в еди-

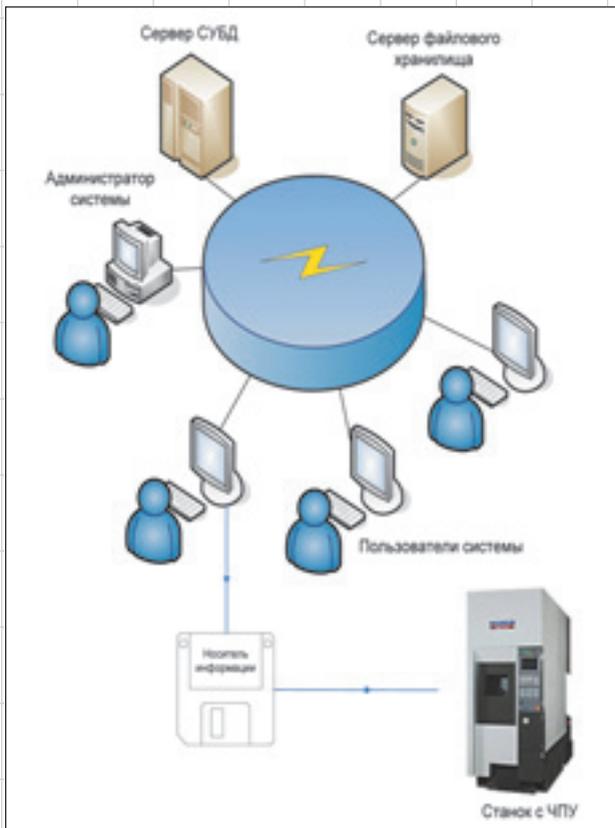


Рис. 1. Архитектура «КЭЛС. Архив УП»

ную информационную модель изделия, то есть данные из архива УП впоследствии могут быть использованы при развертывании на предприятии полномасштабной PLM-системы.

### Архив УП: что на практике

Одной из реализаций архива УП на практике является решение

«КЭЛС. Архив УП» компании «Корпоративные электронные системы», которое уже используется на российских предприятиях ВПК и позволяет повышать отдачу от приобретенного оборудования. Решение реализовано на базе современной PDM-системы — Lotsia PDM PLUS (разработчик — «Лотсия Софт»). В качестве СУБД может применяться

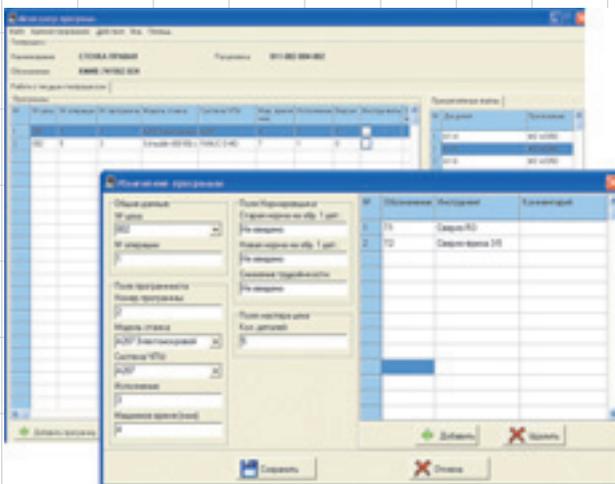


Рис. 2. Ввод и изменение данных об УП

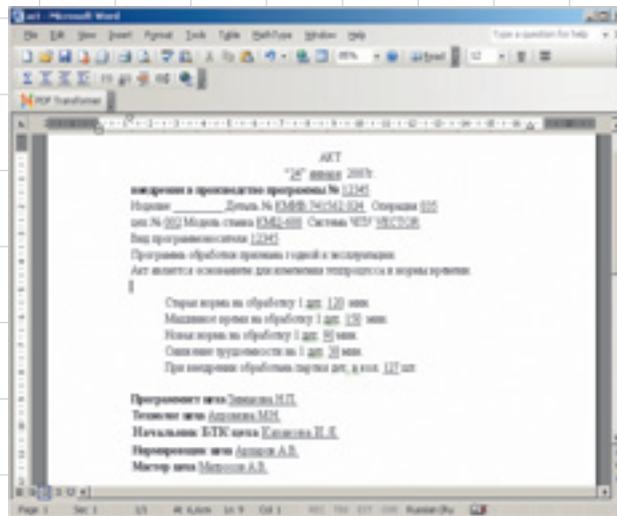


Рис. 3. Пример выходного отчета

(на выбор — в зависимости от потребностей заказчика) одна из следующих систем: Oracle, MS SQL Server, Sybase. Хранение документов осуществляется в защищенных или общедоступных библиотеках. Архитектура системы представлена на рис. 1.

Основной функционал решения «КЭЛС. Архив УП» направлен на реализацию работы пользователей с УП, а именно на наполнение архива и выгрузку данных (программ) с целью их последующей загрузки на станок с ЧПУ. Специальные экранные формы создают комфортные условия для работы с электронным архивом (рис. 2). При этом система контролирует правильность вводимых значений там, где это возможно.

Карточка УП позволяет хранить дополнительную информацию о программе, например номер операции, модель станка, системе ЧПУ и др. По этим данным в дальнейшем можно производить поиск УП.

Для ведения условно-постоянной (справочной) информации предусмотрен специальный функционал, служащий для ведения соответствующих справочников. В «КЭЛС. Архив УП» предусмотрено ведение справочников оборудования (включая системы ЧПУ) и инструмента. При заполнении карточки УП система запрашивает данные по оборудованию и инструменту из соответствующих справочников, что позволяет избежать ошибок и по-

вторного ввода данных. Система обеспечивает синхронизацию справочников с другими системами (в том числе с технологическими САПР и системами класса MRP/ERP) при помощи модуля интеграции.

«КЭЛС. Архив УП» предоставляет пользователю широкий спектр возможностей для получения и анализа информации, хранящейся в базе данных. Данные построенных отчетов можно не только просмотреть в табличном виде, но и вывести на печать или сохранить в форматах Microsoft Word, Excel, HTML, TXT и др. (рис. 3).

Система позволяет использовать все возможности программного продукта Lotsia PDM PLUS в части интеграции с другими системами. Кроме того, опционально поставляется специализированный модуль по интеграции с базами данных.

В «КЭЛС. Архив УП» предусмотрено протоколирование действий пользователя. В частности, фиксируются все изменения данных, вносимые пользователем, с сохранением предыдущих значений.

Администрирование системы заключается в регистрации пользователей и назначении им прав и привилегий в соответствии с корпоративной политикой безопасности. Права могут наследоваться от группы, что существенно упрощает процесс управления доступом пользователей к данным.



## Что дает предприятие архив УП

Проанализировав текущую ситуацию на большинстве машиностроительных и приборостроительных предприятий и сопоставив ее с возможностями архива УП, можно сформулировать несколько основных преимуществ этого подхода:

- снижение сроков подготовки производства и/или производства — повторное использование созданных УП, а также автоматизация их последующей загрузки в память оборудования позволяют сократить сроки выпуска изделий. Удаленный доступ к единому хранилищу ускоряет доставку УП на станок;
- снижение себестоимости и повышение качества продукции — достигается за счет уменьшения брака, связанного с использованием неактуальных версий УП;
- снижение риска срыва сроков выпуска продукции, связанных с потерей важных данных, — защищенный архив минимизирует риск потери информации, а резервное копирование позволяет восстановить данные в случае сбоя оборудования;
- подготовка данных для смежных систем — данные из архива могут использоваться

другими системами, например автоматизированными системами управления производством (Manufacturing Executive System, MES).

Таким образом, потратив на архив УП на не один порядок меньше, чем стоимость купленного оборудования, предприятия могут заставить свое оборудование работать на полную мощность, а кроме того, получают несколько десятков, а то и сотен миллионов рублей инвестиций. При этом следует учитывать, что архив УП является типовым решением и на его развертывание на предприятии требуется в среднем не более двух недель.

## Архив сделан Что потом?

Комплексные решения по автоматизации предприятия являются более эффективными, чем «лоскутная» автоматизация, — этот факт очевиден для большинства предприятий. В связи с этим совершенно справедливо могут возникнуть вопросы по поводу вложения средств в решение такой частной задачи, как архив УП. Сможет ли построенный архив влиться в единое информационное пространство предприятия? Не станет ли он «островком автоматизации», мешающим построению совре-

менной информационной системы управления данными об изделии на предприятии?

Как уже было сказано, архив УП построен на основе современной PDM-системы и полностью отвечает требованиям концепции управления жизненным циклом продукции PLM. Это позволяет с уверенностью говорить о том, что архив УП может быть встроен в существующее либо в будущее информационное пространство предприятия. Более того, архив УП может послужить той самой «точкой роста» на предприятии, с которой начнется построение современной системы управления данными об изделии на основе PDM-

системы, и впоследствии может стать органичным компонентом системы конструкторско-технологического документооборота предприятия. Скажем, для серийных заводов и опытных производств КБ логичным расширением возможностей архива УП является создание автоматизированной системы технологического документооборота.

Что касается решения «КЭЛС. Архив УП», то оно может быть легко дополнено другими типовыми решениями компании «Корпоративные электронные системы» до полноценной автоматизированной системы управления данными о продукции предприятия. ■

### НОВОСТИ

## Компания «Корпоративные электронные системы» разработала специализированное решение для машиностроительных предприятий

Компания «Корпоративные электронные системы» сообщает о разработке специализированного решения «Электронный архив управляющих программ для станков с ЧПУ» («КЭЛС. Архив УП»), призванного помочь промышленным предприятиям упорядочить производственную информацию, связанную с работой станков с числовым программным управлением. «КЭЛС. Архив УП» является автоматизированным рабочим местом технолога-программиста и оператора станка по управлению картотекой УП и файлами программ.

Электронный архив реализован на базе современной PDM-системы — Lotsia PDM PLUS (разработчик — «Лотсия Софт»), благодаря чему может быть легко дополнен другими типовыми решениями компании «Корпоративные электронные системы» до полноценной автоматизированной системы управления данными о продукции предприятия.

В настоящее время внедрение этого решения ведется на нескольких крупных промышленных предприятиях.

Подробнее с решением можно ознакомиться на сайте компании: [www.calscenter.com](http://www.calscenter.com).



# Лотсия Софт

*Комплексная автоматизация*

- **Электронный архив**
- **Технический и офисный документооборот (EDM/TDM/Workflow)**
- **Управление информацией о продукции (PDM)**
- **Поддержка жизненного цикла продукции (PLM/CALS)**
- **Управление предприятием**
  - производство
  - снабжение
  - склад
  - сбыт / розница
  - бухгалтерия
  - зарплата
  - кадры
  - аналитика
- **Профессиональный консалтинг**

Новые возможности:

- Lotsia<sup>®</sup> PDM • Lotsia<sup>®</sup> ERP •
- Lotsia<sup>®</sup> WEB • Lotsia<sup>®</sup> PLM •

*Web-caim:*

WWW.PLMLRU  
WWW.LOTSIA.COM

А также новые версии:

PartY PLUS • «КООДИНАТОР»

Телефон: (495) 74-804-74  
Тел./Факс: (495) 74-803-74  
E-mail: [sales@lotsia.com](mailto:sales@lotsia.com)  
Web: <http://www.lotsia.com>

Реклама