

Инструментальный Менеджмент как шаг к цифровому предприятию

Сергей КОЛГАНОВ, АО «НПО «Энергомаш»,
Сергей ШУЛЕПИН, ООО «Центр региональных проектов», группа компаний «Солвер»



Внедрение целевого процесса управления инструментом обеспечивает сокращение доли инструмента в себестоимости единицы продукции «НПО «Энергомаш»».

Российское предприятие «НПО Энергомаш» – ведущий мировой разработчик и производитель жидкостных ракетных двигателей – обладает развитой инфраструктурой, включающей все необходимые компоненты технологического цикла создания жидкостных ракетных двигателей (ЖРД).

До недавнего времени уровень автоматизации задач управления предприятием в «Энергомаше» характеризовался как разнородный. Наряду с бумажным документооборотом (например, карточки инструмента) использовались программные средства MS Office (Word, Excel), корпоративная информационная система собственной разработки и другие программные продукты различных поставщиков. При этом отсутствовали единая структура и единые алгоритмы взаимодействия программного обеспечения (ПО).

В управлении инструментом было много унаследованного из прошлого

в организации учета, хранения и производства инструмента. Также в наследство от периода, когда на предприятии существовало опытное производство двигателей, (в том числе снятых с производства), достались избыточные и неиспользуемые запасы инструмента, в том числе специального. Учет инструмента в кладовых и оформление заявок на приобретение зачастую существовали по отдельности. Каждый цех имел возможность делать это не централизованно, по собственному усмотрению, что привело к необоснованному росту применяемой и заказываемой номенклатуры инструмента. Также из-за высокой длительности процедуры закупки (от 3 до 6 месяцев, в некоторых случаях до года) не однажды случалось так, что одна и та же заявка на приобретение инструмента подавалась и затем выполнялась несколько раз, что также приводило к формированию избыточных запасов.

С приходом к руководству «НПО Энергомаш» новой команды во главе с Игорем Александровичем Арбузовым был взят курс на формирование цифрового предприятия и внедрение передовых цифровых систем, в том числе ERP и PLM. В отличие от прошлых лет, когда использовалось разрозненное ПО, теперь внедрение осуществляется в рамках единой модели взаимодействия всех программных продуктов. Между системами разделены зоны ответственности и определены точки соприкосновения.

В эту модель также интегрировано программное обеспечение для управления инструментом, внедряемое в рамках проекта «Повышение эффективности управления инструментом». Этот совместный проект был открыт на основании соглашения с технологическим партнером – ООО «Центр региональных проектов». В соответствии с соглашением руководителями проекта со стороны предприятия назначен заместитель главного инженера по подготовке производства Сергей Колганов, а со стороны технологического партнера – Сергей Шулепин, являющиеся соавторами этой статьи. Внедрением целевого процесса управления инструментом со стороны предприятия занимается его инструментальный отдел.

В марте 2017 года была утверждена концепция проекта, целью которой является сокращение доли инструмента в себестоимости единицы продукции «НПО «Энергомаш»».

Для реализации целевого процесса управления инструментом был выбран продукт немецкой фирмы «TDM Systems», являющейся ведущим в мире разработчиком ПО в области инструментального менеджмента.



Внедрением этого продукта, обучением персонала и организацией целевых процессов совместно с инструментальным отделом предприятия и занимается технологический партнер.

Процесс внедрения ПО был начат в мае 2017 года с установки тестовой версии и проведения обучения для, как планировалось, тестового, пилотного цеха. Но процесс тестирования ПО быстро перерос в формирование рабочей базы инструмента уже трех цехов. А к октябрю были организованы обучение персонала предприятия и закупка рабочей версии ПО, в которую вошли следующие модули:

- Базовый модуль (TDM Base Module) – создание базы данных инструмента предприятия с указанием характеристик инструмента, 2D- и 3D-графики.

- Модуль «Классификатор классов и групп» (TDM Class/Group Structure) – классификация используемых в системе инструментов по классам, группам с учетом технологического применения и выполняемых операций.

- Модуль генерации данных и графики (TDM Data and Graphic Generator), который содержит предоставленные производителями инструментов базы данных об инструменте: 2D-, 3D-модели, технические и пара-

метрические данные.

- Модуль управления складом инструмента (TDM Tool Crib Module) – отображение и управление информацией о состоянии склада.

- Модуль заказов (Ordering Module) – составление и управление заказами инструмента.

- Модуль мерительного инструмента (TDM Gauge and Calibration Control Module) – управление информацией о мерительном инструменте, его запасах и местах хранения.

- Модуль приспособлений (TDM Fixture Management Module) – управление информацией о приспособлениях, их запасах и местах хранения.

- Интерфейс интеграции TDM–NX (NX integration) – интерфейс обмена данными с ПО NX посредством переноса параметрических моделей инструмента, а также инструментальных списков.

Активная фаза проекта началась в январе 2018 года. С октября по декабрь 2017 года персонал прошел обучение, теперь же пришла пора применить знания на практике. На данный момент складской учет с применением ПО «TDM» ведется в пяти цехах основного производства. Еще два цеха основного производства пока не запустили его в связи со слиянием в скором времени с другими цехами.

В новом цехе, где станочное оборудование уже находится на стадии сдачи заказчику, реализуется концепция заблаговременного комплектования инструмента под сменно-суточное задание: технолог с использованием

ПО «TDM» формирует инструментальный список на обработку изделия на станке, затем по этому списку сотрудник инструментально-раздаточной кладовой (ИРК) осуществляет сборку инструмента под выполнение сменно-суточного задания. Планирование и отслеживание сменно-суточного задания осуществляется посредством ПО «Naviman».

За время реализации проекта был достигнут целый ряд положительных результатов.

- Благодаря ведению складского учета в ПО «TDM» технологи предприятия имеют возможность ознакомиться в режиме реального времени с перечнем и количеством инструмента в ИРК своего цеха и ИРК других цехов, а также воспользоваться функциями подбора инструмента в программе.

- Многие делают для повышения эффективности работы ИРК. Закупаются новые стеллажи. Выполнение рекомендаций по ведению складского учета привело к уменьшению времени поиска инструмента, также значительно уменьшилась вероятность ошибки при выдаче инструмента. Ведь теперь из единой базы инструмента можно определить, в каком цехе, на каком стеллаже и в какой ячейке лежит интересующий инструмент.

- Реализована передача параметрической модели от техбюро цеха в отдел разработки управляющих программ для проведения симуляции обработки. Окончательно процесс будет налажен, когда база наполнится 2D-, 3D- и другими техническими данными



об инструменте, а также будет выработан регламент о разграничении обязанностей по созданию параметрических моделей.

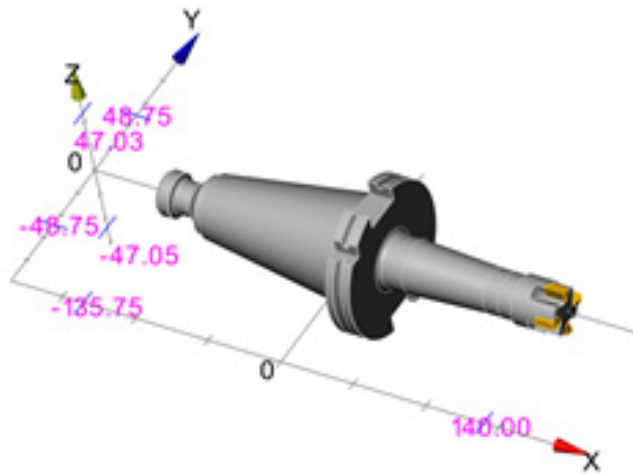
- Существующая база номенклатурных номеров подверглась пересмотру и устранению ошибок. Введены коррективы в методику работы с базой.

- Положено начало кропотливой работе по выявлению невостребованных инструментов, в дальнейшем подлежащих утилизации.

- Налажен процесс восстановления инструмента на стороннем предприятии.

- Налаживается процесс утилизации лома твердого сплава.

- В помещении цеха установлен автоматический электронный инструментальный шкаф, вход в систему и



выдача инструмента организованы с использованием штрих-кодов.

- Введен контроль с целью недопущения формирования избыточных запасов инструмента. Это достигнуто

путем изменения процедуры формирования потребности в инструменте на предприятии: теперь заявки на приобретение металлорежущего инструмента поступают во вновь созданный инструментальный отдел, а не напрямую в службу материально-технического обеспечения. Инструментальный отдел при получении заявок от цехов проводит оценку наличия инструмента на предприятии, а также проводит работы по унификации закупаемого инструмента.

В ходе реализации проекта возник и ряд трудностей.

- Слабая подготовленность персонала. Большая часть сотрудников ИРК – это люди старших возрастов, так и не ставшие уверенными пользователями компьютера.

- В связи с традиционным бумажным складским учетом (картонная картотека) в ИРК отсутствуют компьютеризированные рабочие места. Этот вопрос решается путем массовых закупок компьютерной техники.

- Из-за одновременного внедрения нескольких проектов персонал, в частности, технологи, отвлечен на реализацию других проектов (оцифровывание технологических процессов и др.).

- Из-за необоснованно увеличенной номенклатуры применяемого инструмента наполнение базы техническими и технологическими данными затягивается на продолжительный период.

В дальнейшем, согласно планам выполнения работ по проекту, будут решаться следующие задачи.

Детальный список инструмента
ID списка инструмента
00.1964.0603.8521.00.1 - 020 (115)

QR код: Чертеж - Операция
Технолог: Репьев Д.А.
Время печати: 10.07.2018 13: 59: 55



NC программа 0184/01
Описание детали Фланец
Чертеж 00.1964.0603.8521.00.1
№ техпроцесса 01141.04343
Операция 020
ID станка 003 / Ibarria ZVH550900
Материал 06X15H6MB06 (Ш(ПОКОВОК)) / 06X15H6MB06

Чертеж

№: 1 ID: 00265 Описание 1: F4042.T28.032.Z04.11 / Walter 2 Шт. Описание 2: 115 / E57/020/03 Т номер:			
6010272	F4042.T28.032.Z04.11 / Walter Головка фрезерная	1	
6040791	AK540.S50.T28.100 / Walter Адаптер ScrewFit T28	1	
6207388	217-21202 / Kintek Штрель	1	
6205719	ADMT120408R-F56 WKP35S / Walter Пластина фрезерная	4	
№: 2 ID: 00268 Описание 1: F2334R.T28.032.Z04.05 / Walter 1 Шт. Описание 2: 115 / E57/010/04 Т номер:			
6011406	F2334R.T28.032.Z04.05 / Walter Головка фрезерная	1	
6040791	AK540.S50.T28.100 / Walter Адаптер ScrewFit T28	1	
6207388	217-21202 / Kintek Штрель	1	
6205845	RONX10T3M 0-D57 WKP35S / Walter Пластина фрезерная	4	



- Охват складского учета с применением ПО «TDM» всех производственных подразделений предприятия.

- Выявление и утилизация невостребованного инструмента, сокращение избыточных запасов в ИРК.

- После накопления определенного объема статистики потребления инструмента предстоит проведение анализа с целью создания системы планирования и контроля неснижаемых остатков инструмента.

- Продолжение работ по унификации номенклатуры применяемого инструмента.

- Организация работ по сокращению запасов инструмента на рабочих местах.

- Внедрение интерфейса между TDM и ERP-системой предприятия.

- Внедрение интерфейса между TDM и PLM-системой предприятия.

- Организация действующей системы по созданию инструментальных сборок в ПО «TDM» для использования в процессах симуляции обработки ПО «TeamCenter» с последующей передачей сформированных инструментальных списков обратно в TDM.

Но самая сложная задача, которую предстоит решить, — это изменение устоявшегося за много лет представления работников о том, что все нововведения на предприятии — это ненадолго и ни к чему лучшему они не приведут. За последнее десятилетие на предприятии внедрялось большое

количество различных программных продуктов. Программы сменялись одна за другой, не принося существенных позитивных изменений. Из-за этого укрепилось пассивное, а порой и негативное отношение ко всем подобным нововведениям. Но для успешного перехода на формат цифрового предприятия эту инерцию восприятия новаций необходимо преодолеть, раз за разом объясняя и доказывая на практике, что только непрерывные и целенаправленные изменения позволят преодолеть пороки укоренившейся системы, сделав из нее рациональный и эффективный инструмент.

Именно эта задача поэтапно и последовательно решается в настоящее время руководством предприятия АО «НПО Энергомаш» на всех участках и уровнях подготовки производства, производства, организации и управления, где описываемый в статье проект является пусть небольшой, но неотъемлемой частью общего процесса развития цифрового предприятия. ■

