



Annotation

The Modern Concept of Tool Management. Organizational Approach to The System of Tool Provision

One of the ways towards increasing the cost and time efficiency of a production process is using a tool management system for a production enterprise. Tool management system is a series of organizational and technical steps aimed at creating an optimal store of tools in good working condition; such a system was designed by the engineering center Technopolis.

TOOL MANAGEMENT —

современная концепция обеспечения инструментом

Организационные подходы к системе инструментального обеспечения

Суть идеологии Tool Management заключается в том, что при предприятии создается подразделение, которое берет на себя всю ответственность за инструментальное обеспечение. И если вы решили пойти по этому пути, то получите очень хороший результат. Он выражается в преодолении цеховых противоречий и собственной концентрации на выполнении основных производственных задач.

Автор статьи

Александр Локтев,
генеральный директор ЗАО «ИТЦ Технополис»

Справка

Продолжение, начало в № 2, 2013

■ ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО УЧЕТА И ОБОРОТА ИНСТРУМЕНТА

Это очень непростая задача, при выполнении и переформатировании которой обязательно возникнут определенные сложности.

Почему? Вот как выглядит один из возможных вариантов существующей сегодня структуры оборота: есть сторонние поставщики инструмента, и существует его собственное производство. Вне зависимости от источника поступления вся эта продукция попадает на центральный инструментальный склад, откуда затем и распределяется по цехам.

И вот здесь очень важен момент перехода права собственности, или, если оперировать бухгалтерскими терминами, «списание». Сегодня на большинстве предприятий эта процедура происходит фактически в момент передачи инструмента в производство. Поставщик сделал

необходимую отгрузку, заказчик ее принял и отдал в производство. Вот в этот момент инструмент, по сути, уже и становится списанным, хотя он еще ни минуты и не работал.

Один из предлагаемых вариантов решения данной проблемы: весь инструмент на каждом этапе его жизненного цикла должен находиться в управлении одной структуры. Не принципиально какой: внутренней или аутсорсинговой, но в одних руках — и на центральном складе, и на цеховом, и на уровне пристаночного хранения.

Тогда у инструмента появится один хозяин, который тут же захочет знать: где находится то, что ему принадлежит, и как оно расходуется. И в этой ситуации вольно или невольно, но придется менять систему складского обеспечения таким образом, чтобы все позиции находились под постоянным контролем, чтобы всегда было известно: что есть в наличии, сколько оно стоит, где хранится, как используется.

■ ТАРА И ВНУТРИЦЕХОВОЙ ТРАНСПОРТ

Эти две функции являются составляющими **системы наличия и оборота инструмента** и становятся особенно актуальными, когда предприятие самостоятельно производит какой-то объем инструмента. Если его транспортируют, отгружают и передают в производство, не применяя современного типа упаковку, а используя что-то, «проверенное временем», вроде вощеной бумаги или деревянных ящиков, то никто не вправе и рассчитывать, что инструмент будет сохранять свои технические характеристики на протяжении всего жизненного цикла.

Случайное же падение любой дорогостоящей расточной оправки, переносимой вручную, по последующим финансовым потерям перекрывает все затраты на современные схемы ее упаковки и транспортировки.

Преимущество измеряется в секундах!

В новой линейке оборудования разработчики соединили испытанные и безукоризненные технические решения CHIRON. Серия BASELINE состоит из семи обрабатывающих центров оптимальной конфигурации. Они рентабельны, точны и определенно удовлетворяют все ваши производственные запросы.

baseline
Для быстрого и эффективного производства



FZ12 FX **baseline**

Оснащен 2-х осевым наклонно-поворотным столом
Перемещение по осям X-Y-Z: 550-400-360 мм
Мощность шпинделя: 40 кВт
Кол-во инструментов: 48 / HSK 50 Siemens
Система управления: 840D sl или Heidenhain iTNC 530



FZ15 W **baseline**

Оснащен устройством смены инструмента корзинного типа и устройством смены заготовок
Перемещение X-Y-Z: 550-400-425 мм
Мощность шпинделя: 14 кВт
Кол-во инструментов: 20 / HSK 63 (SK 40)
Система управления: Siemens 840D sl

Оснащен Pick-up устройством смены инструмента и устройством смены заготовок
Перемещение X-Y-Z: 550-400-360 мм
Мощность шпинделя: 14 кВт
Кол-во инструментов: 48 / HSK 63
Система управления: Siemens 840D sl



MILL FX ⁸⁰⁰ **baseline**

Оснащен 2-х осевым наклонно-поворотным столом
Мощность шпинделя: 22,5 кВт
Кол-во инструментов: 40 / HSK 63 (SK 40)
Система управления: Siemens 840D sl или Heidenhain iTNC 530

Ваш успех запрограммирован!

- Оптимальная конфигурация
- Доступная цена
- Универсальность применения
- Продолжительная эксплуатация при минимальном обслуживании
- Полная сервисная поддержка по всему миру
- Традиционное немецкое качество



MILL FX ²⁰⁰⁰ **baseline**

Оснащен Pick-up устройством смены инструмента
Перемещение X-Y-Z: 2.000-500-550 мм
Мощность шпинделя: 22,5 кВт
Кол-во инструментов: 40 / HSK 63 (SK 40)
Система управления: Siemens 840D sl



ООО «ТЕХНОПОЛИС»

Украина, 02090 г. Киев, ул. Сосюры, 7, офис 15
Тел: +380 (44) 451-8651, 536-1633
Факс: +380 (44) 536-1632
technopolice@ukr.net www.technopolice.ru
www.technopolice.com.ua

chiron

CHIRON-WERKE GmbH & Co. KG
Kreuzstraße 75
78532 Tuttlingen, Германия
Tel. +49 (0) 74 61-940 0
Fax +49 (0) 74 61-940 8000

www.chiron.de

■ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫДАЧИ СМЕНЯЕМОГО ИНСТРУМЕНТА

По сути, это ядро, ключевой элемент всей системы инструментального обеспечения. Процесс оборота инструмента необходимо организовать таким образом, чтобы он был доступен всегда, чтобы выдавать и, соответственно, получать его было удобно.

Современные предприятия работают в две и в три смены, поэтому и доступность инструмента должна быть постоянной. Необходимо также ввести контроль за его расходом и своевременностью пополнения запасов. Иными словами — обеспечить неснижаемые остатки, а также реализовать другие методы снижения рисков по складским позициям.

■ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СБОРКИ И НАСТРОЙКИ ИНСТРУМЕНТА НА РАЗМЕР

По большому счету простая функция, но какой потенциал экономии в ней заложен.

В каталоге любого производителя инструмента указан момент, с которым необходимо крепить пластину к держателю. Недожмете — она при работе будет вибрировать, перекрутите — возникнут напряжения. С инженерной точки зрения абсолютно все понятно. Но, опять-таки, сегодня есть рабочий Петрович, который эти пластины прикручивает 40 лет «на глазок» в любое время и с любой стороны — он считается мастером своего дела, он его прекрасно знает. Однако можете быть уверены — или недожимает, или перекручивает. В зависимости от настроения, состояния, от еще чего угодно.

Для наглядности приведу такой пример: мы приехали на предприятие, где работают восемь обрабатывающих центров и заказчик объявлял тендер на поставку девятого, поскольку ему не хватало производственных мощностей. Осматривая цех, я невольно задал вопрос: а где же прибор настройки инструмента для станка? В ответ: «А зачем»? Оказывается, у них рабочий по-прежнему привязывает инструмент «на глазок».

Объяснили заказчику, что на этом теряется 10–15 % производительности. Тот сначала не поверил, затем сделал фотографию рабочего времени, и получил в итоге те самые 15 % потерь времени на привязку инструмента.

В итоге заказчик так и не купил никакого нового станка, мы ему даже прибора для настройки не продали, потому что он уже был на предприятии и пылился в подсобке. Его приобрели еще с первой партией станков, но так и не поняли, для чего он



нужен. После наших разъяснений его вынули и включили, а нам написали благодарственное письмо за помощь в повышении производительности труда.

■ РАЗБОРКА, ЧИСТКА И ДЕФЕКТАЦИЯ ИНСТРУМЕНТА

Здесь необходимо сказать только одно, но самое главное: на этот участок работы нужно ставить наиболее квалифицированного технолога.

К сожалению, эта функция очень часто вообще выпадает вообще из процесса инструментального обеспечения, ведь многое пущено на самотек: рабочий пластину снял, выкинул, новую прикрепил, пошел работать дальше. Что такое износ и что под этим термином понимает непосредственно рабочий — часто остается загадкой. Он уверен: если пластинка почернела, то она уже изношена и ее лучше заменить. Но обычно ничего, кроме недоиспользования ресурса инструмента и, соответственно, потери средств, в данном случае не происходит.

Квалифицированный же специалист именно по отработанному инструменту может многое понять о ведении технологического процесса. Посмотрев на характер износа (луночный, абразивный), образование наростов, на другие изменения, поняв и оценив их, он и дает рекомендации: увеличить скорость, уменьшить подачу, еще каким-то образом изменить режим, а в итоге вы получаете очень хороший результат по увеличению ресурса инструмента.

Функция дефектации плавно перетекает в **функцию контроля над правильной эксплуатацией инструмента**. Именно на этом этапе и появляется возможность для постоянных его улучшений.

■ НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Полезно знать, что нормальный износ инструмента — две десятых по задней поверхности. Но только знать мало, сложнее требовать соблюдения этих технических требований.

А ведь если говорить, допустим, об инструменте стоимостью в сотни и даже тысячи евро, то ошибка в его эксплуатации — избыточный или недостаточный износ — выливается впоследствии в очень серьезные финансовые потери.

Поэтому, прежде чем предъявлять требования тому, кто непосредственно эксплуатирует инструмент, для начала необходимо предоставить ему нормативную документацию, провести обучение и оснастить рабочие места техническими средствами, к примеру, той же лупой Брюнеля.

■ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА

Можно смело утверждать: неправильная организация работ по восстановлению инструмента ведет к значительному недоиспользованию его общего ресурса.

Технологический цикл восстановления предусматривает такие этапы: снятие покрытия, переточка, подготовка режущих кромок и нанесение износостойкого покрытия.

Перетачивать можно как на универсальных станках, так и на станках со специальными приспособлениями. Для получения более высокого качества обработки можно вести на системах с ЧПУ.

После каждого этапа необходим контроль качества переточки, скругления режущей кромки, качества наносимого по-

www.metobr-expo.ru



Реклама

**14-я международная специализированная выставка
«Оборудование, приборы и инструменты
для металлообрабатывающей промышленности»**

МЕТАЛЛООБРАБОТКА



Центральный
выставочный комплекс
«Экспоцентр»
Москва, Россия

27–31 мая 2013

Организаторы:



ЦВК «Экспоцентр»:
123100, Россия, Москва, Краснопресненская наб., 14
Дирекция машиностроительных выставок
Тел.: (499) 795-37-58, 795-26-60
Факс: (495) 609-41-68
E-mail: metobr@expocentr.ru
Интернет: www.metobr-expo.ru, www.expocentr.ru



Российская Ассоциация
производителей
станкоинструментальной продукции
«Станкоинструмент»

Российская Ассоциация
производителей станкоинструментальной продукции
«Станкоинструмент»:
125009, Россия, Москва, ул. Тверская, 22а, стр. 2
Тел.: (495) 650-59-21, 650-58-04
Факс: (495) 650-59-21, 650-38-11
E-mail: mail@stankoinstrument.ru, expo@stankoinstrument.ru
Интернет: www.stankoinstrument.ru



крытия на предмет как адгезии, так и его толщины, количества слоев. Если всех этих промежуточных операций не делать — требуемого результата не получите.

Также очень важно: если вы получаете инструмент из десятка различных источников и хотите при этом как минимум сохранять постоянный уровень затрат на производстве, то должны уметь восстанавливать разные покрытия от различных производителей, а не пытаться все обрабатывать тем же TiN. По сути это хорошее покрытие, но, к сожалению, с его применением результаты у вас будут уже не те же самые, что у исходного образца.

■ ЗАКАЗ И ДОЗАКАЗ ИНСТРУМЕНТА

Весь инструмент необходимо купить до начала производственного процесса. Хорошие поставщики при этом еще и помогут вам в предварительном выборе, поскольку они свою продукцию лучше знают. К тому же они не просто привезут вам инструмент, а еще и обеспечат техническую поддержку, будут постоянно работать с вами, заниматься улучшениями и предлагать новые виды продукции. То есть в какой-то мере они берут на себя функции отслеживания ваших производственных задач и будут пытаться помочь их решить. Все это звучит как аксиома.

В целом же речь идет о том, что сегодня необходимо переходить к **расчету стоимости инструмента на деталь**. В этом случае сначала определяется, сколько в производстве составляют затраты по инструменту на единицу изделия. Они просчитываются с учетом рыночной цены,

количества циклов и стоимости восстановления, а также с учетом обслуживания, настройки, наладки и других параметров.

После производства такого расчета все функции обеспечения инструментом переходят непосредственно к тул-менеджеру: купить, привезти, настроить, забрать отработанные изделия, восстановить и так далее. Непосредственно производитель же в конце месяца только фиксирует объем выпущенной продукции и составляющую в нем затрат на инструмент.

Это и есть метод расчета затрат по стоимости инструмента на деталь. С его применением на практике поставщик не меньше вашего начинает болеть за производство, чтобы была востребована производимая вами продукция. Ему уже недостаточно, чтобы вы просто купили инструмент — вы получаете деньги за готовую продукцию и, соответственно, платите только за инструмент, использованный для ее выпуска.

Поэтому у ответственного за инструментальное обеспечение и проявляется мотивация к проведению постоянных улучшений — он начинает искать лучшие покрытия, больше думать о кромках, ездить по выставкам — словом, больше заботиться о вашем производстве. А если вы просто закупаете у него инструмент, он подобными вопросами озабочен гораздо меньше.

■ ПРОИЗВОДСТВО ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Сегодня приспособления обычно изготавливают силами собственного инструментального производства. Но, может, луч-

ше перейти к использованию стандартных приспособлений, предлагаемых поставщиками на рынке?

Однако среди производителей распространен миф о том, что купля всегда обходится дороже. Но ведь для того, чтобы делать оснастку своими силами, задействованы станки, люди и площади. Да и возможно отрицать тот факт, что порой она получается не очень качественной.

Возможно, лучше все-таки потратиться? Да и приспособление, которое можно сделать своими силами, вряд ли будет адаптировано к использованию на нем современных цифровых систем вывода данных, тогда как современному производству, особенно если речь идет о его каких-то серийных вариантах, требуется статистическое управление качеством. А говорить именно о статистике до тех пор, пока не получены цифровые значения того или иного параметра, вообще не приходится.

Поэтому можно говорить об ограниченных собственных производственных возможностях и высоком потенциале системы «тул-менеджмента» или новой идеологии инструментального обеспечения в области средств контроля и метрологии.

■ ПЕРСОНАЛ

Итог такой: система инструментального обеспечения сегодня должна обеспечивать полноценную эксплуатацию и обслуживание инструмента на протяжении всего его технологического и жизненного цикла.

Понятно, что такая смена подходов обязательно вызовет определенное противодействие со стороны тех, кто привык



териала, то здесь ситуация вообще аховая. Современных установок нанесения покрытий в стране практически нет. «Булат» — при всем уважении к этой абсолютно прорывной модели 1980-х годов — на сегодняшний день уже морально устаревшее оборудование.

Но в случае, если есть потребность и имеются соответствующие средства, создать у себя современное производство сегодня можно — для этого достаточно купить импортную установку по нанесению покрытий и начать выпускать действительно хороший инструмент.

Третий фактор — **управление качеством**. Лично я пока не встречал ни одного инструментального производства в России, где были бы внедрены статистические методы управления. Скажу честно: хотя наша компания и владеет соответствующим программным и метрологическим обеспечением, но фактически только в этом году мы начинаем вводить у себя статистическое управление процессом производства инструмента.


■ УДЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ИНСТРУМЕНТ

При классическом подходе на инструмент приходилось 3–5 % доли в общей себестоимости продукции. Еще столько-то приходилось на заработную плату, какая-то часть закладывалась на амортизацию оборудования и так далее.

В мире современной механообработки структура себестоимости серьезно меняется, распределение долей становится совершенно иным: за счет роста производительности труда значительно снижается доля заработной платы и в то же время все большее значение приобретают такие составляющие, как инструмент, который становится только дороже и дороже.

Проявляется и еще один фактор. В России он пока не слишком значимый, а в Европе до 16 % затрат по механической обработке сегодня приходится на СОЖ.

Именно поэтому мы и наблюдаем все современные тенденции — сухое резание, минимальное смазывание в процессе обработки резанием и прочие. Все исходит только от стремления к снижению удельных затрат, поскольку расходы на утилизацию СОЖ в Европе таковы, что производитель готов сделать все, что угодно, лишь бы от них уйти.

Ключевое словосочетание здесь именно «удельные затраты», поскольку цена на сам инструмент будет только расти. Поэтому вся система «тул-менеджмента» должна быть выстроена таким образом, чтобы управлять общими затратами и снижать их в части расходов на инструмент. 

работать «по старинке», кто нацелен заниматься собственным производством и постоянно всем доказывать, что в любом случае это выгоднее, чем покупной инструмент.

Противодействие, безусловно, будет, но если подойти к этому делу разумно, то переход на систему «тул-менеджмента» в обязательном порядке вызовет повышение квалификации персонала и степени его ответственности, появление дополнительных мотиваций и прочего. То есть на самом деле при кажущихся негативных предпосылках процесс общего кадрового реформирования предприятия должен быть очень позитивным при переходе на новую систему инструментального обеспечения.

■ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННОГО ИНСТРУМЕНТА

Конструкция, материал и система обеспечения качества — вот те три составляющие, которые определяют уровень современного инструмента.

К сожалению, со всем этими показателями у нас в стране большие сложности.

Конструкция инструмента. О чем можно говорить, если будущие специалисты, которые сейчас обучаются в лучших вузах страны, в качестве темы курсовой работы по-прежнему выбирают фасонный резец? Но часто ли сегодня такой инструмент применяют на производстве? Нечасто, а студенты по-прежнему занимаются его расчетами. Поэтому сложно говорить о том, что в ближайшее время появится плеяда конструкторов высокотехнологичного инструмента, если только их не нач-

нут готовить в соответствии с современными и даже перспективными техническими и производственными требованиями.

Под **инструментальным материалом** мы всегда понимаем пару основа плюс покрытие, которое наносится сегодня примерно на 96 % твердосплавного и на 70 % общего объема быстрорежущего инструмента.

И здесь не все так уж и гладко. В стране фактически отсутствуют производители порошковой быстрорежущей стали. Предлагаемые сегодня ими сплавы P6 M5, 6 M5 K5 и другие по своим свойствам лишь очень условно отвечают современным требованиям к качеству инструментального материала.

Также камнем преткновения является термообработка, где требования по быстрорежущим сталям очень жесткие: по всем процессам необходимо выдерживать диапазон ± 2 градуса. Понятно, что инвестиции в современное оборудование для термической обработки крайне высоки и, собственно говоря, это также является основным сдерживающим фактором развития.

С твердым сплавом ситуация не лучше. Появились, правда, уже отечественные производители, которые начали выпуск прутков экструзией, а не методом прямого прессования, как делали ранее, что дает надежду на то, что в перспективе эти стержни будут неплохими. Но пока что качество поставляемых ими прутков не соответствует тому, которое мы получаем из Западной Европы, в частности из Германии.

Если же говорить о покрытиях как о составной части инструментального ма-