

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЁТА ПРИМЕНЯЕМОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Карпович А.С.

ПАО ААК «ПРОГРЕСС» Холдинг Вертолётъ Росси, г.Арсеньев

Ключевые слова: инструмент, технологическая и фактическая применяемость инструмента, механообрабатывающее производство, анализ применяемости инструментов.

Аннотация. Автоматизация системы анализа применяемого на предприятии инструмента позволяет производить расчёты по использованию любого инструмента в режиме реального времени. Позволяет минимизировать человеческий фактор при принятии решения о приобретении или изготовления нового инструмента и сократить инструментальные расходы на 10-15%. Анализ основан на автоматизации системы регистрации всех операций с инструментом на базе программного комплекса АСУ «ПРОГРЕСС» СУБД «ORACLE».

AUTOMATING THE CALCULATION OF TOOL APPLICATION IN THE ENTERPRISE

Karpovich A.S.

PAO AAK PROGRESS Holding Helicopters of Russia, Arsenyev

Keywords: tool, technological and actual applicability of the tool, machining production, analysis of the applicability of tools.

Abstract. Automation of the system of analysis of the tool used in the enterprise allows you to make calculations on the use of any tool in real time. It minimizes the human factor when deciding to purchase or manufacture a new tool and reduces instrumental costs by 10-15%. The analysis is based on the automation of the registration system for all transactions with the tool based on the PROGRESS software complex of THE ORACLE database.

В связи с высокой стоимостью современного высокопроизводительного инструмента и длительными сроками их поставки возникает вопрос о его эффективном использовании [1-3]. Наличие в системе инструментального обеспечения любого предприятия эффективной методики глубокого анализа применяемости инструментов и средств оснащения, позволяет экономить до 10-15% средств на их приобретения и изготовление. Существующие анализы применяемости инструментов, опубликованные в различных изданиях, основаны на принципах унификации применяемого инструмента, на их количественных или стоимостных показателях. Это безусловно очень важные анализы применяемости, но в них не рассматривается технологическая и фактическая применяемость инструментов и средств оснащения.

Один из способов анализа был разработан и внедрён на ПАО ААК «ПРОГРЕСС», путём разработки и внедрения программы «Производственные склады ИРКа» на базе программного комплекса АСУ «ПРОГРЕСС» СУБД «ORACLE». В основе методики анализа лежит программа, регистрирующая операции назначения инструмента технологом, выдача в работу и приём обратно в ИРКа всего применяемого инструмента в механообрабатывающем производстве. Наличие в ИРКа инструментов, которые рабочие не берут в работу,

свидетельствует о том, что порядок заказа многотысячной номенклатуры инструментов и его практическое использование не согласованы между собой. Предлагаемая методика устраняет эту проблему. В программе АСУ «ПРОГРЕСС» имеются два источника данных – справочники «Инструментарий» и «Технологический блок», которые позволяют отслеживать назначение инструментов и его реальное применение в режиме реального времени. Программа АСУ «ПРОГРЕСС» автоматически регистрирует все проводимые операции с инструментом и средствами оснащения и по определённым алгоритмам формирует различную выходную информацию (отчёты), реализуемую в электронном и бумажном виде.

Анализ применяемости – один из алгоритмов основанный на автоматическом расчёте коэффициентов технологической применяемости инструментов (КТПИ) и фактической применяемости инструментов (КФПИ). Операции назначения инструментов и их фактическое использование выполняются разными людьми, что создаёт конфликт интересов и повышает достоверность расчётов. Интересы технолога, назначающего инструмент согласно технологического процесса и рабочего физически выполняющего технологические операции, не всегда совпадают, особенно в условиях единичного и мелко-серийного производства, поэтому величина коэффициентов КТПИ и КФПИ могут значительно отличаться друг от друга по величине и могут быть приняты как точный показатель применяемости инструментов. Коэффициенты КТПИ и КФПИ рассчитываются по формулам (1, 2) и могут изменяться от 0 до 1.

Формулы расчёта коэффициентов:

$$\text{КТПИ} = N1/N, \quad (1) \quad \text{КФПИ} = N2/N, \quad (2)$$

где КТПИ – коэффициент технологической применяемости,

КФПИ – коэффициент фактической применяемости,

$N1$ = Сумма наименований инструментов в группе, у которых $\text{ТПИ} \geq 1$,

$N2$ = Сумма наименований инструментов в группе, у которых $\text{ФПИ} \geq 1$,

N – количество наименований инструментов в группе.

Каждое наименование инструмента соответствует 1 (единице).

ТПИ – технологическая применяемость каждого инструмента.

Определяется как сумма технологических операций, в которых назначался конкретный инструмент и формируется автоматически по результатам работы технологов.

ФПИ – фактическая применяемость каждого инструмента. Определяется как количество обращений рабочих в ИРКа за инструментом для физического применения в течение расчётного периода (месяц, квартал).

Показатели ТПИ и ФПИ рассчитываются автоматически и применяются с целью автоматизации расчёта КТПИ и КФПИ. Они показывают интенсивность использования каждого наименования инструмента и автоматически отражаются в справочниках «Инструментарий» и «Технологический блок». Числовое значение ТПИ и ФПИ используются технологами при назначении инструментов в технологическом процессе с целью сокращения номенклатуры применяемого инструмента, но в формулах (1,2) их числовое значение не используется.

Данная методика расчёта N_1 и N_2 позволяет уравнивать важность применения инструмента с высокой интенсивностью использования и инструментов с низкой интенсивностью использования, но без которого изготовление изделия невозможно.

Полученные значения КТПИ и КФПИ визуально сравниваются между собой. Чем выше их числовое значение и равенство между ними, тем использование приобретаемого или изготавливаемого инструмента эффективнее. Оптимальная величина коэффициентов может изменяться в зависимости от типа производства (единичное, серийное, массовое). Изменить коэффициенты в «ручную» невозможно, поэтому их величина может характеризовать истинное использования инструментов на предприятии.

С целью визуализации динамики изменения КТПИ и КФПИ видовых групп инструментов и средств оснащения, программа первого числа каждого месяца в течение календарного года отражает их значение на автоматически формируемом графике (рис.1). График изменения КТПИ и КФПИ наглядно показывает периоды и динамику изменения применяемости инструментов, а также величину коэффициентов и разницу между ними. При необходимости можно посмотреть графики за предыдущие периоды работы предприятия.

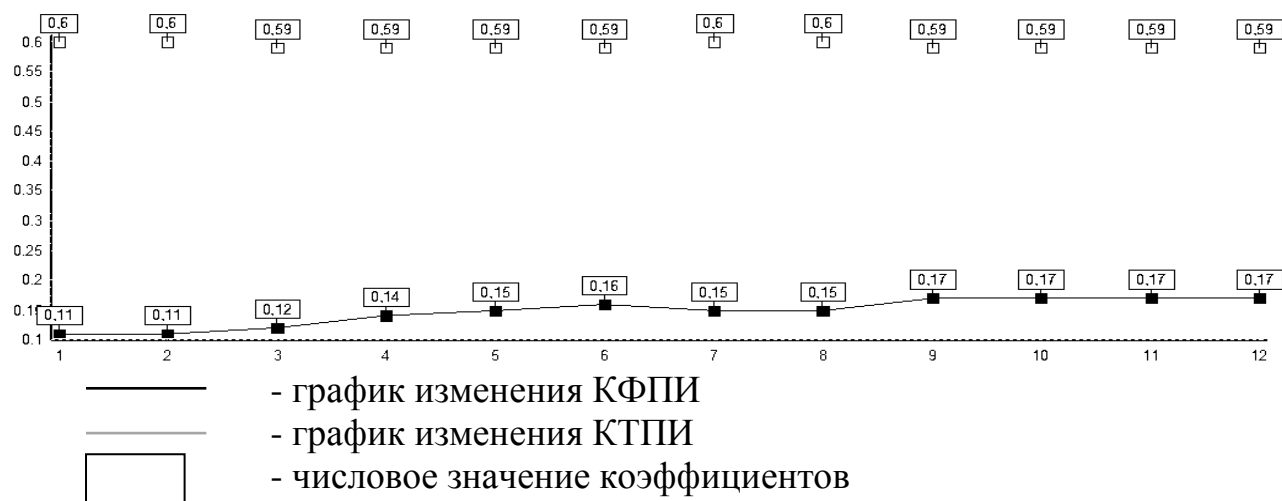


Рис. 1. Графики изменения КТПИ, КФПИ (режущий инструмент) за 2019 год

Абсолютная величина коэффициентов отражается в формируемой таблице (табл. 1) в режиме реального времени. Такая таблица может быть сформирована не только на видовые группы инструмента, но и на любую подгруппу, входящую в видовую группу. Чем выше числовое значение КТПИ и КФПИ и равенство их между ними, тем использование имеющегося инструмента эффективнее.

Данная методика анализа применяемости не рассчитывает количественное использование каждого наименования инструментов с целью формирования заявки на предстоящий год. Эту задачу решает другая опция программы «Производственные склады ИРКа».

Табл. 1.

Наименование и группы инструментов	Количество инструментов в группе, подгруппе	Коэффициент технологической применяемости	Коэффициент фактической применяемости
Покупные фрезы	209	0,72	0,41
Головки фрезерные	67	0,69	0,46
Концевые фрезы твёрдосплавные	107	0,69	0,45
Резьбонарезные фрезы	16	0,81	0,44
Фасочные фрезы	12	0,92	0
Фрезы дисковые	7	0,86	0

Заключение. Данная методика анализа применяемости инструментов позволяет в режиме реального времени анализировать, какие из имеющихся на складе инструменты и средства оснащения используется интенсивно, а какие не используется вовсе. В результате анализа появляется возможность формирования объективной заявки на приобретаемый или изготавливаемый инструмент, что в итоге позволяет снизить расходы на инструментообеспечение и повысить эффективность его использования.

Список литературы

1. Разова М. Ведение спецификаций применяемости инструмента и оснастк //САПР и графика. 2006. №4.
2. Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А. Режущий инструмент. Эксплуатация: Учебное пособие. – М.: ИНФА-М; Минск: Новое издание, 2012. – 256 с.
3. Клименков С.С Обрабатывающий инструмент в машиностроении: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФА; Минск: Новое знание, 2013. – 459 с.

Сведения об авторе:

Карпович Александр Сергеевич – ведущий инженер АСУП, ПАО ААК «ПРОГРЕСС», холдинг Вертолёты России, г. Арсеньев.