

составляют: у шахтных – от 5,03 до 5,87 МДж/(кг испаренной влаги); у барабанных – до 6,25 МДж/кг, у рециркуляционных – от 3,89 до 5,15 МДж/кг. При этом для работы таких сушилок требуется 6,4...8,4 кг дорогостоящего топлива.

Сравнение приведенных выше данных показы-

вает, что применение сушильной установки электроконтактного типа со шнековым транспортирующим органом вместо наименее энергозатратной рециркуляционной сушилки позволяет получить экономию в размере 49,3 рубля на 1 т высушенного материала в ценах II-го полугодия 2005 года.

Литература

1. Гержой А.Б. Зерносушение и зерносушилки / А.Б. Гержой, В.Ф. Самочетов. – М.: Колос, 1967. – 275 с.
2. Жидко В.И. Зерносушение и зерносушилки. / В.И. Жидко, В.А. Резчиков, В.С. Уколов. – М.: Колос, 1982. – 239 с.
3. Курдюмов В.И., Карпенко Г.В., Карпенко М.А. Устройство для сушки зерна. – Патент RU № 2263862. Оpubл. в Бюл. № 31 10.11.05 г.

УДК 621.941

КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ НА ЭТАПАХ ИХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

В.И. Жиганов, кандидат технических наук, Ульяновская ГСХА

Технический уровень металлорежущих станков рассматривают как сложную многофакторную задачу [1] и определяют исходя из различных показателей: производительность, точность, надежность, стоимость и др., которые являются по сути диаметрально противоположными, взаимоисключающими, из них производительность во многом характеризует технологические возможности данного станка. Совокупность этих показателей, используемая в известной методике бальной оценки технического уровня станков (разработанной ЭНИМСом), дает в итоге расчета субъективный конечный результат. Причем основные принципы, номенклатура показателей и порядок проведения оценки технического уровня изделий машиностроения, изложенные в ГОСТ 2.116-84 «Карта технического уровня и качества продукции», в настоящее время не работают. Стадии разработки и создания новой техники, предусмотренные ГОСТ 2.103-67, носят формализованный оттенок, этапы проектирования в известной мере являются условными, в то время как требуется сквозной системный аналитический подход к оценке уровня развития технологического оборудования на всех этапах жизненного цикла с использованием приоритетных для каждого этапа показателей и определением их количественных значений.

Согласно ГОСТ 15.001-88 «Продукция производственно-технического назначения», разработка и постановка продукции на производство в общем случае предусматривает:

- разработку технического задания (ТЗ);

- разработку технической документации, которая, в свою очередь, состоит из технического предложения, эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТП) и рабочего проекта (РП);

- изготовление и испытание новых образцов;
- приемку результатов разработки;
- подготовку и освоение производства.

Данный стандарт, оценивая технический уровень разрабатываемого изделия на этапах ТЗ, РП и в процессе приемки опытных образцов, не детализирует механизм реализации этой целевой установки. Другими словами, на практике отсутствует надежный алгоритм создания станка, превосходящего по своему техническому уровню существующие станки-аналоги.

Известные методики оценки технического уровня токарных станков дифференцированно не учитывают ряд таких факторов:

- стадии жизненного цикла станка: этапы проектирования, изготовления, эксплуатацию и его модернизацию;
- ограничивающие процесс резания факторы, связанные со структурой привода, особенностями конструкции основных узлов и компоновки станка;
- отсутствует учет рабочего пространства и др.

Проведенные исследования указанной проблемы позволяют автору обосновать и рекомендовать области приоритетного эффективного применения соответствующих показателей при оценке технического уровня станков в зависимости от этапа проектирования.

1. Разработка технического задания (ТЗ) при создании перспективной модели токарного станка. На этапе подготовки ТЗ основным следует считать технологический критерий, т.е. акцент должен быть поставлен на решении задачи по обоснованию и принятию варианта технологической схемы механической обработки на базе анализа выявленной и установленной номенклатуры деталей на данном станке. Последовательно необходимо рассмотреть и решить следующие вопросы:

- выполнить тщательный анализ служебного назначения, включающий оценку конструктивных особенностей и классификационных признаков широкой номенклатуры рассматриваемых деталей, предназначенных для обработки на создаваемом станке, по габаритам, материалам, типовым поверностям и т.п. [2];

- изучить направления перспективного уровня развития соответствующих областей науки и техники, включая исследование патентной литературы (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов и др.) по станкам, режущему инструменту, электроприводу, электронике, шпиндельным подшипникам и другим (комплектующим) изделиям;

- анализ идей, выбор рациональной технологической схемы резания с учетом оптимальной модульной компоновки для гаммы станков [3], [4] и количества управляемых координат, например, по типу токарного обрабатывающего центра.

При подготовке ТЗ предусмотрено в процессе изучения патентных источников проводить оценку технического уровня на основе показателей значимости Кту выявленных технических решений [5], а также выполнять маркетинговые исследования и экономическое обоснование предполагаемой эффективности вновь создаваемого станка по критерию приведенных затрат и производительности. Следовательно, на данном этапе должны быть решены вопросы концептуального характера, обосновывающие технологическое назначение нового станка, степень его универсальности, принятую схему резания, общую компоновку станка и обеспечивающие его конкурентоспособность.

2. Разработка эскизного (ЭП) и технического (ТП) проекта. При создании нового станка ТЗ готовится часто лицами, которые затем непосредственно разрабатывают станок, но этап технического предложения ими, как правило, не выделяется и не обособляется. Далее вся предварительная конструкторская разработка выполняется на этапе ЭП, где уточняют и обосновывают технические характеристики, регламентированные в ТЗ. Выбирают структуру электроприводов, двигатели для всех кинематических цепей, обосновывают их рациональную мощность и разрабатывают общую кинематическую схему станка. Параллельно прорабатывают патентные источники, акцентируя творческий потенциал разработчиков на изобретательский уровень, синтезируя и оптимизируя ва-

рианты принципиальных схем и компоновок гаммы станков из унифицированных модулей, обосновывая расчетами соответствующие технические решения. Эскизный проект органично переходит в технический проект: завершают конструктивную проработку структурных схем, компоновочных решений гаммы, общих видов станка, его модулей и других сборочных единиц (чертежей основных узлов). На этих ранних этапах разработки станка остается важным делать оценку проекта на основе показателей значимости вновь созданных и использованных в конструкции нового станка изобретений [5]. Важной составляющей указанных показателей является вероятность коммерческого успеха. Здесь же рекомендуется выполнить предварительный расчет и дать оценку технического уровня проектируемой модели станка на основе интегрального динамического критерия [6], учитывающего ряд существенных конструктивных ограничений производительности резания.

3. Разработка рабочей документации (РП) представляет собой завершающий этап проектирования, когда оформляют полный комплект технической документации. На рабочих чертежах на все оригинальные детали станка проставляют размеры, отклонения геометрической формы, шероховатости, указывают другие технические требования к качеству изготовления поверхностей и т.п. Разрабатывают также технические условия на изготовление станка и расширенную программу испытаний опытной модели станка.

Такая готовность технической документации позволяет уже на стадии проектирования реализовать концепцию динамической модульной оптимизации прецизионного токарного станка [4], используя интегральный критерий [6], и возможности современных средств вычислительной техники. В результате чего достигается высокая точность оценки выходных параметров с учетом их изменения по всему объему рабочего пространства станка, многократно сокращается время определения основных показателей технического уровня. Далее из анализа технических требований на изготовление [2] определяется необходимость постановки и решения задачи по управлению уровнем колебаний в технологической системе и др.

Предлагаемый системный подход повышения технического уровня станков дает возможность установить на этапе разработки рабочего проекта оптимальный вариант модульной конструкции, удовлетворяющий заданным технологическим требованиям.

4. Этапы изготовления, эксплуатации и модернизации. Испытание опытного образца по предложенной расширенной программе на этапе его изготовления дает возможность получить достоверные экспериментальные результаты, усиливает значимость предложенного динамического интегрального критерия [6] при оценке технического уровня станка, возможность сопоставить результаты рас-

чета и эксперимента, определить пути совершенствования конструкции, а также получить сопоставимые результаты для сравнения технического уровня станков-аналогов.

Данный методический подход к оценке технического уровня при создании новых станков токарной группы в совокупности, например, с программным методом испытаний металлорежущих станков [7], играющим важную роль при прогнозировании изменения выходных нормируемых параметров станков и сертификации последних, позволяют сформулировать научно-техническую базу, определяющую разработку высокотехнологичного конкурентоспособного оборудования, технический уровень которого выше лучших мировых образцов. Причем интегральная динамическая характеристика по виброустойчивости, предложенная в работе [6], может быть определена как расчетным методом, так и расчетно-экспериментальным способом по результатам испытаний новых моделей.

Она позволяет учитывать следующие факторы:

- изменение положения инструмента в рабочем пространстве станка, материал заготовки, материал и геометрию инструмента, податливость технологической системы;

- особенности конструктивного исполнения основных узлов (упругой системы) станка, структуры привода, эффективной мощности резания и крутящего момента на шпинделе;

- возможность получения расчетным или расчетно-экспериментальным путем с использованием ПК дифференцированной оценки динамического состояния станка.

На графике дана кривая границы устойчивого резания $t_{расч}$, построенная по совокупности действующих в технологической системе станка ограничений: t_e [8],

$$t_n = \frac{6120(N_{изв} - N_{кх})}{K_1 \cdot S^{0.75} \cdot V}, t_v = \frac{2000M}{K_1 \cdot S^{0.75} \cdot D} \quad [9],$$

исходя из которой далее определяют численное значение предельного интегрального критерия виброустойчивости [6].

Данный интегральный критерий на примере токарной обработки позволяет определить допустимую (удельную) скорость съема металла из выражения:

$$Q = t_{интегр} \cdot S \cdot V (1 - \frac{t_{интегр}}{D}),$$

где: $t_{интегр}$ - предельная интегральная характеристика виброустойчивости (интегральная глубина резания), полученная в пределах всего рабочего пространства станка, мм;

S – подача инструмента, мм/об;

V – скорость резания, м/мин;

D – диаметр обрабатываемой заготовки, мм.

Следовательно, скорость съема металла находится (при оптимально назначенных для станков – аналогов технологических режимах обработки S и V) в прямой зависимости от предельно допустимой

глубины резания для конкретного станка с учетом места расположения вершины инструмента в рабочем пространстве.

Затем определяется технический уровень токарного станка по компьютерной программе через такой многофакторный показатель, как производительность, путем расчета циклового времени обработки условного изделия:

$$T = \frac{V_n}{Q} + \frac{L}{S_{б,н}} + \frac{T_n \cdot n}{60} + \frac{T_o}{60},$$

где: T – время обработки изделия, мин;

V_n – объем условно снимаемого металла за цикл обработки, см³;

Q – допустимая скорость съема металла при предельно допустимой обработке с глубиной резания $t_{интегр}$, см³/мин;

L – суммарная длина холостых ходов, мм;

$S_{б,н}$ – скорость ускоренных (холостых) перемещений, мм/мин;

T_n – время автоматической смены инструмента, с;

n – число задействованных режущих инструментов в оцениваемой модели и аналогах;

T_o – время смены изделий, с.

Таким образом, предложенная комплексная методика позволяет практически решать следующие задачи:

1. Сопоставительная оценка технического уровня станков – аналогов одного типоразмера, отличающихся друг от друга конструктивным исполнением при гипотетически равновероятном использовании рабочего пространства станка, учитывая их потенциальные возможности по критерию предельно- допустимой виброустойчивости.

2. Оценка сбалансированности «внутренних» ограничивающих процесс резания факторов станка и его динамическая модульная оптимизация путем введения конструктивных изменений в процесс создания новой модели; оценка эффективности принятых технических решений.

3. Оценка потребителем соответствия технического уровня выбранного станка (его возможности) уровню технических требований реальной технологии, ориентированной на изготовление конкретной номенклатуры деталей (учета материала, припусков, точности заготовки, инструмента, оптимальных режимов резания и т.п.) и оптимальный выбор станка для потребителя.

Данная методика оценки технического уровня токарных станков адаптирована для учета рассмотренных влияющих факторов в процессе проектирования и изготовления станков мод. УТ16ПМ, УТ16ВМ, УТ320 и др. на ПО Ульяновский машиностроительный завод. Она также позволяет на основе предложенного критерия [6] выполнять динамическую модульную оптимизацию конструкции при создании прецизионного токарного станка [4], [10], обеспечив тем самым создание устойчивой (робастной) сбалансированной динамической

системы в объеме всего рабочего пространства станка на основе апробированных эффективных статочных модулей и ряда новых защищенных патентами технических решений [11]-[13] и др. для конкретных технологических задач. Методика

может быть использована как на начальных этапах проектирования, так и в процессе расширенных натурных испытаний и доводки новых модулей металлорежущих станков токарной группы.

Литература

1. Васильев В.С. Конкурентоспособность продукции // Станки и инструмент. 1992. №10, -С.2.
2. Ефимов В.В., Елифанов В.В., Голубева М.В. Обоснование структур типовых шлифовальных ГПМ на основе анализа классификационных признаков деталей машин // Стандарты и качество. 1990, №2, -с.53-56.
3. Врагов Ю.Д. Анализ компоновок металлорежущих станков. -М.: Машиностроение, 1978. -207 с.
4. Жиганов В.И. Концепция динамической модульной оптимизации при создании прецизионного токарного станка // СТИН. -2005. -№6, -с.7-9.
5. Скорняков Э.П. Маркетинговые исследования на основе патентной информации. -М.: ВНИИПИ, 1996. -88 с.
6. Патент №2110367 РФ МПК7 В23В 1/00, 35/00. Способ оценки виброустойчивости металлорежущих станков / Жиганов В.И., Жиганов С.В. -96112386/02; заяв.25.06.96; опубл.10.05.98.- Бюл.№13.
7. Проников А.С. Программный метод испытания металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1985. - 288 с.
8. Санкин Ю.Н., Жиганов В.И., Санкин Н.Ю. Устойчивость процесса резания на токарных станках // СТИН. -1997. - №7, – с.20-24.
9. Кочинев Н.А., Жиганов В.И. Ограничения производительности резания на токарном станке// Станки и инструмент. 1986. №7. – с.27-28.
10. Патент №2245223 РФ МПК7 В23В 1/00. Способ модульной оптимизации динамической технологической системы токарного станка/ В.И.Жиганов -2003115324/02; заявл.22.05.2003; опубл.27.01.2005.-Бюл. №3.
11. А.с. №1780927, СССР. МКИ В23В 21/00. Устройство для регулирования зазора между суппортом и направляющими/Ю.А.Сахно, Л.М.Гончар, В.И.Матюшко, В.И.Жиганов, В.М.Чуприна, П.П.Седлярский.- 4871998/08; заявл.10.10.90; опубл.15.12.92.- Бюл. №46.-3с.
12. Патент №2070479, РФ, 6В23В 19/02, F16F 15/22, F16C 3/20, G01M 1/24. Устройство для автоматической балансировки/ В.И.Жиганов, П.П.Седлярский, Ю.А.Сахно, Е.Ю.Сахно. -95102093/08; заявл. 13.02.95; опубл.20.12.96. Бюл. №35.-3 с.
13. Патент №2111091 РФ МКИ В23В 49/00. Способ управления уровнем колебаний в металлорежущих станках / Санкин Ю.Н., Жиганов В.И., Санкин Н.Ю.- 96116668/02; заявл. 13.08.96; опубл. 20.05.98.- Бюл. №14.

УДК 631.3

СОВРЕМЕННАЯ ЛОГИСТИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

В.В.Рассадин, кандидат экономических наук, А.В. Рассадин, Ульяновская ГСХА

Новые направления в науке, созданные в 20 веке, во многом будут определять дальнейшие пути развития мирового сообщества. Одним из новых направлений науки является логистика.

Современная логистика изучает новейшие подходы, концепции и идеи в материально-техническом снабжении и сбыте.

Фундаментальные принципы логистики сформировались в 50-х годах, в начале 70-х годов XX в. их стали применять на практике предприятия развитых стран, в начале XXI в. - в нашей стране.

По оценкам специалистов, с начала 80-х г. в США в ежегодном общем увеличении производительности труда (5-6%) половина (2,5-3%) достигается за счет логистической концепции.

Основная цель логистики – своевременное и качественное удовлетворение запросов потребителей.

Логистику сельского хозяйства мы определяем как науку и практику управления экономическими потоками в АПК с целью наиболее полного и качественного удовлетворения потребностей населения в продовольствии, промышленности в сырье при соблюдении технических, социальных и экономических стандартов технологии производства и распределения с.-х. продукции.

Логистическая концепция ресурсообеспечения сельского хозяйства предполагает:

-системное рассмотрение объекта управления, где экономический поток представляется в форме структурированного во времени и пространстве,