

Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР
Свердловский институт народного хозяйства

На правах рукописи

ХРЕБТОВА Любовь Петровна

УДК 658.512:621.3

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

РЕЗЕРВЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ТИПОРАЗМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
(на примере машиностроения)

Специальность 08.00.26 - Экономика, планирование
и организация управления научно-техническим прогрессом

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Свердловск
1986

Работа выполнена в Челябинском политехническом институте
имени Ленинского комсомола.

Научный руководитель — заслуженный деятель науки и техники
РСФСР, доктор экономических наук,
профессор ТАЩЕВ Александр Кузьмич.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук
БЛЮДЕНОВ Анатолий Федорович,
кандидат экономических наук
БУЛАНИЧЕВ Владимир Александрович.

Ведущая организация — Челябинское отделение Государствен-
ного проектного института "ГИПРО-
СТАНОК".

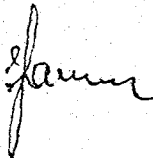
Защита состоится " _____ " _____ 1986 г. в _____ часов
на заседании специализированного совета К.063.29.01 Свердловского
института народного хозяйства.

Отзывы в двух экземплярах, скрепленные гербовой печатью,
просим направлять по адресу: 620144, г.Свердловск, Л-144,
ул. 8-е Марта, 62, Свердловский институт народного хозяйства,
ученому секретарю совета института, тел. 22-91-40.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан " _____ " _____ 1986 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат экономических наук,
доцент



Я.Я. ЯНДЫГАНОВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. XXVII съезд КПСС выработал и утвердил стратегию ускорения социально-экономического развития страны на базе всемерной интенсификации производства. Главным средством при этом является научно-технический прогресс, коренное преобразование производительных сил общества.

В новой редакции Программы партии записано: "Уже к 2000 году должно быть удвоение производственного потенциала страны при его коренном качественном обновлении"¹. Решение поставленной задачи выдвигает в качестве первоочередной проблему развития и кардинального повышения эффективности машиностроительного комплекса. При этом в числе важнейших факторов выступает техническое перевооружение и рост уровня использования производственного потенциала машиностроения. В Политическом докладе XXVII съезду партии М.С.Горбачев отметил, что своеобразие двенадцатой пятилетки состоит в том, "чтобы перевооружение народного хозяйства на новой научно-технической базе осуществлять при одновременном наращивании темпов движения вперед. Отсюда необходимость максимальной мобилизации всех наших резервов"². Повышение технического уровня и лучшее использование станочного парка машиностроения является, как отмечалось на съезде и июньском (1986 г.) Пленуме ЦК КПСС, важнейшим резервом ускоренного экономического роста.

Экономическая наука уделяет большое внимание проблемам научно-технического прогресса, вопросам повышения эффективности новой техники и действующих средств труда. Исследованиям в данной области посвящено большое количество научных трудов советских ученых: Л.В.Барташева, А.Ф.Блюденова, К.М.Великанова, Л.М.Гатовского, А.А.Голикова, Я.Б.Кваши, И.Г.Кезика, А.Е.Когута, Д.С.Львова, В.И.Новожилова, Д.М.Палтеровича, Г.С.Празднова, Е.К.Смирницкого, А.К.Ташева, И.И.Третникова, В.К.Фальмана, С.А.Хеймана и ряда других.

Однако многие проблемы этой важной области экономической науки на сегодняшний день не имеют удовлетворительного решения. В частности, в настоящее время требуют более детальной проработки

¹ Программа Коммунистической партии Советского Союза: Новая редакция // Правда. - 1986. - 7 марта. - С.4.

² Горбачев М.С. Политический доклад Центрального Комитета XXVII съезду Коммунистической партии Советского Союза, 25 февраля 1986 г. - М.: Политиздат, 1986. - С.52.

вопросы технико-экономического обоснования проектируемых машин и оборудования, роста эффективности действующего станочного парка. Перспективные задачи разработки и широкого внедрения в производство гибких переналаживаемых систем, станков с программным управлением и других видов прогрессивной техники требуют соответствующего совершенствования методов технико-экономического анализа эффективности средств труда. Важным показателем становится при этом уровень использования технических возможностей современных машинных систем. Требуют нового подхода и практического решения вопросы кардинального совершенствования структуры станочного парка машиностроения.

Недостаточная разработка указанных проблем в теоретическом плане, отсутствие соответствующего методического обеспечения не позволяют пока получить конкретные практические рекомендации по повышению эффективности использования станочного оборудования машиностроения как в настоящее время, так и на перспективу.

Все вышеизложенное и определило выбор темы диссертационного исследования.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является комплексное исследование эффективности использования станочного оборудования для выявления и мобилизации резервов и обоснования главных направлений развития типоразмерной структуры средств труда в условиях интенсификации производства; разработка рекомендаций по росту эффективности прогрессивного станочного оборудования, как элемента гибких производственных систем, за счет улучшения его потребительских свойств.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение и совершенствование методов технико-экономического анализа использования станочного оборудования в условиях интенсификации машиностроительного производства и повышения его гибкости;
- классификация технических возможностей как элемента системного анализа применительно к современному станочному оборудованию: гибким производственным модулям, станкам с числовым и цикловым программным управлением;
- разработка системы и методов расчета показателей уровня использования паспортных характеристик элементов машинных систем;
- исследование резервов повышения уровня использования технических возможностей станочного оборудования и путей их реализации;
- выбор экономических критериев и разработка экономико-мате-

матической модели оптимизации мощностных параметров станочного оборудования;

– определение резервов и факторов повышения экономической эффективности станочного оборудования за счет оптимизации мощностных характеристик и совершенствования типоразмерной структуры.

Объект исследования – станочное оборудование предприятий машиностроительного комплекса Уральского региона.

Теоретической и методологической основой диссертации явились труды классиков марксизма–ленинизма по вопросам научно-технического прогресса, развития и замены орудий труда, материалы партийных съездов и Пленумов ЦК КПСС, постановления Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР, выступления руководителей Коммунистической партии и Советского государства.

В теоретических разработках использованы труды советских и зарубежных ученых, занимающихся проблемами научно-технического прогресса и повышения эффективности технического базиса, директивные указания, материалы научных совещаний, конференций и семинаров. В процессе работы над диссертацией для решения поставленных задач применялись различные методы экономических исследований: корреляционно-регрессионного, технико-экономического и системного анализа, группировки и сравнения, расчетно-аналитический, экономико-математическое моделирование.

Научная новизна работы. В диссертации сформулированы и обоснованы следующие самостоятельно разработанные автором положения, обладающие научной новизной и являющиеся предметом защиты:

– система технико-экономических показателей уровня использования технических возможностей станочного оборудования;

– состав и способ формирования интегрального показателя уровня использования технических возможностей;

– организационно-методические основы информационного обеспечения и проведения анализа использования паспортных характеристик станочного оборудования;

– теоретические и практические рекомендации по определению резервов использования технических возможностей прогрессивного станочного оборудования и совершенствования его типоразмерной структуры;

– экономико-математическая модель оптимизации мощностных параметров современных машинных систем.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные научные результаты, выводы и предложения доведены до уровня конкретных рекомендаций и методических положений.

Использование предложенных методов оценки и анализа уровня использования технических возможностей и оптимизации мощностных параметров станочного оборудования на уровне объединений и предприятий позволит сформировать информационную базу для выявления внутрипроизводственных резервов лучшего использования орудий труда, определить рациональные пути их мобилизации, выявить приоритетные направления развития и совершенствования типоразмерной структуры станочного парка конкретного производственного подразделения с учетом современных форм организации производства – гибких производственных систем различного уровня автоматизации; на отраслевом уровне – позволит повысить качество технико-экономического обоснования проектов новой техники и, прежде всего, станков с числовым, цикловым программным управлением, гибких производственных модулей и систем; на народнохозяйственном уровне – будет способствовать повышению эффективности машиностроительного комплекса.

Результаты исследования могут быть использованы на машиностроительных предприятиях и объединениях при обосновании заявок на приобретение новых средств труда и разработке мероприятий по развитию структуры станочного парка; в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях, создающих новые образцы технических систем, при выборе и обосновании паспортных характеристик станочного оборудования.

Апробация и реализация результатов исследования. Диссертационная работа выполнена в соответствии с координационным планом Комплексной научно-технической программы Минвуза СССР 02.02.Н1 "Организация машиностроительного производства" (Приказ Минвуза СССР № 40 от 4.06.84 г.) и инициативной темы Челябинского политехнического института "Резервы интенсификации производства автомобильных и тракторных прицепов на основе улучшения использования основных производственных фондов, ускорения освоения, повышения качества и эффективности новых видов продукции, снижение ее трудоемкости и металлоемкости", номер государственной регистрации 01824017238.

Основные результаты исследования апробированы на Челябинском машиностроительном заводе автомобильных и тракторных прицепов при:

- анализе эффективности использования станочного парка;
- обосновании заявок на приобретение нового оборудования;

- разработке мероприятий по формированию рациональной структуры станочного парка конкретного производственного подразделения и предприятия в целом;

- внедрении элементов гибкой автоматизации.

Ожидаемый годовой экономический эффект от реализации разработанных положений составляет 62,6 тыс.руб. Условная годовая экономия от оптимизации мощностных параметров обследуемой группы станочного оборудования - 356 тыс.руб.

Методические разработки оценки и анализа уровня использования технических возможностей оборудования и элементов экономико-математического моделирования оптимизации мощностных параметров станков используются Челябинским политехническим институтом им. Ленинского комсомола в учебном процессе при:

- изучении курса "Экономика машиностроительной промышленности" для специальностей 1709, 0501, 0546 в теме "Основные фонды и капитальное строительство";

- изучении курса "Организация и оперативное управление машиностроительным производством" для специальностей 1709, 0501, 0546 в теме "Организация конструкторской подготовки производства";

- проведении лабораторных работ, применении технических средств обучения, разработке и проведении деловых игр.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на зональных научно-практических конференциях "Основные производственные фонды, экономические проблемы повышения технического оснащения производства и сокращения затрат ручного труда в свете постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР "Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы" (Челябинск, 1985), "Комплексная система управления эффективностью производства" (Челябинск, 1981); областной научно-теоретической конференции "Повышение эффективности и проблемы ускорения технического перевооружения производства" (Челябинск, 1984); научно-производственном семинаре "Организационные проблемы повышения технического и экономического уровней производства в свете решений июньского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС" (Челябинск, 1983); XXVШ, XXXII, XXXIII, XXXIV и XXXIX научно-технических конференциях Челябинского политехнического института имени Ленинского комсомола (Челябинск, 1975, 1979, 1980, 1985, 1986).

Публикации. По теме исследования опубликовано 10 работ общим

объемом 2,25 печатных листа, в которых отражено основное содержание диссертации.

Объем и структура работы. Объем диссертации составляет 142 страницы машинописного текста без списка литературы и приложений. Работа иллюстрирована 16 таблицами и 16 рисунками. Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 185 наименований и 14 приложений, отражающих динамику технико-экономических показателей современного станочного оборудования; номограммы определения стоимости токарных полуавтоматов в зависимости от фактических значений их технических характеристик; алгоритмическую программу расчета оптимальных значений мощностей приводов; информационные параметры для практических расчетов и др.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, отражена методологическая основа диссертации, изложены научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе "Экономические проблемы исследования эффективности станочного оборудования в условиях интенсификации производства" рассматриваются место и значение лучшего использования средств труда в системе факторов интенсификации; дается оценка эффективности действующего станочного оборудования; исследуются объективные предпосылки и задачи развития и совершенствования методов технико-экономического анализа использования машинных систем с учетом современных тенденций их развития.

Решение первостепенных задач интенсификации, связанных с повышением эффективности производственного потенциала, требует конкретных теоретических исследований и практических рекомендаций в области совершенствования структуры станочного парка и улучшения его использования. Первичным звеном при этом объективно выступает анализ уровня и динамики использования станочного оборудования.

Оценка эффективности станочного оборудования по существующим показателям экстенсивной и интенсивной загрузки свидетельствует о наличии значительных резервов лучшего использования техники и роста фондоотдачи. Однако, как показал анализ сложившейся динамики фондоотдачи, отмеченные резервы не реализуются длительное время и наблюдается тенденция к их увеличению.

Выбор и обоснование главных путей роста эффективности оборудо-

вания предполагают проведение специальных исследований с применением более совершенных методов технико-экономического анализа. При этом необходимо учитывать требования ускорения научно-технического прогресса и связанные с ними качественные и количественные изменения станочного парка.

С целью определения направлений и задач совершенствования технико-экономического анализа использования машин и оборудования в работе исследованы закономерности развития применяемых средств труда. Из всего многообразия форм и методов прогресса техники можно выделить наиболее общие тенденции развития современного станочного парка: расширение диапазона технических возможностей оборудования, ускорение темпов сменяемости моделей, внедрение гибких производственных систем (ГПС), повышение уровня автоматизации и др. Понятно, что отмеченные тенденции сопровождаются значительным ростом стоимости оборудования. В этих условиях технико-экономический анализ эффективности действующих средств труда должен быть более углубленным и детальным. Оценка использования станочного оборудования только по традиционным показателям экстенсивной и интенсивной загрузки является недостаточной. Во-первых, это объясняется тем, что указанные показатели не в полной мере отражают фактическое использование техники, и поэтому не являются достоверными. Во-вторых, для определения резервов и путей развития типоразмерной структуры станочного парка, выявления производственной потребности в оборудовании (прежде всего прогрессивных видов) как отдельных предприятий, так и машиностроения в целом, необходимым инструментом является оценка и анализ использования средств труда на уровне технических возможностей.

В диссертации делается вывод о том, что в методическом обеспечении анализа уровня использования оборудования наряду с показателями экстенсивной и интенсивной загрузки должно быть предусмотрено определение степени реализации технических возможностей машинных систем. Такой подход позволит более обоснованно определить приоритетные направления развития технического базиса и роста его эффективности.

На практике нередки случаи избыточности функциональных параметров станочного оборудования, неиспользования потребительной стоимости техники. При этом наблюдается несоответствие между мощностными, режимными, размерными и другими параметрами станков и конструктивными особенностями обрабатываемых деталей.

Наблюдаемые в настоящее время отрицательные явления в динамике фондоотдачи в значительной степени обусловлены одновременным протеканием процессов удорожания машин и оборудования в связи с усложнением конструкций и расширением технических возможностей и недостаточно полным использованием их в эксплуатации.

Совершенно очевидно, что растущее несоответствие между техническими параметрами предметов труда и паспортными характеристиками оборудования выступает серьезной проблемой в условиях интенсификации экономики. Решение этой проблемы объективно предполагает отработку методики оценки и анализа уровня использования технических возможностей станочного оборудования.

В диссертации рассмотрены сложившиеся подходы к оценке использования функциональных параметров средств труда. Существующие методики, будучи ориентированными на натуральные, как правило, чисто технические показатели, дают возможность оценить загрузку отдельного функционального устройства или параметра, но не позволяют определить уровень использования технических возможностей станка в целом, поскольку в них отсутствует обобщающий показатель. В работе делается вывод о необходимости разработки методики оценки уровня использования паспортных характеристик металлорежущего оборудования на базе системы частных и интегрального технико-экономических показателей.

Наличие обобщающего показателя позволяет однозначно оценить уровень использования технических возможностей станка или станочной системы; повысить объективность и достоверность анализа; обеспечить сопоставимость технико-экономических расчетов и возможность группировки и ранжирования оборудования по уровню использования технических возможностей.

Необходимость и целесообразность интегрального показателя обусловлена также требованиями системного подхода к изучению экономических процессов и явлений.

Во второй главе "Методические основы оценки и анализа уровня использования технических возможностей станочного оборудования" предложены состав и способ формирования частных и интегрального показателей; разработаны организационно-методические положения оценки использования оборудования по техническим возможностям.

Оценка уровня использования технических возможностей действующих средств труда должна явиться важной составной частью осуществляемого на предприятии технико-экономического анализа эффективности

ти оборудования и отражать фактическое использование его паспортных характеристик в рамках производственных подразделений и предприятия в целом.

Вскрытие отраслевых и народнохозяйственных резервов лучшего использования станочного парка и повышения качества выпускаемого оборудования, а также решение задачи создания техники в соответствии с потребностями производства, предполагают расширение области исследования до регионального и отраслевого уровня. Объектом оценки при этом должны явиться модели станков, выпускаемые конкретными станкостроительными заводами и эксплуатируемые на различных машиностроительных предприятиях.

Для построения системы показателей и определения алгоритма расчета уровня использования функциональных возможностей современных средств труда в работе конкретизировано понятие "технические возможности" и дана классификация последних применительно к станочному оборудованию различного уровня гибкости.

В соответствии с задачами анализа, с позиций системного подхода, в диссертации предложены состав и методы расчета частных и интегральных показателей. Разработанная система показателей позволяет оценить уровень загрузки отдельных функциональных параметров и устройств и использование технических возможностей станка или машинной системы в целом. Предлагаемые оценочные показатели являются универсальными в плане применимости в ходе анализа различных видов металлорежущего оборудования и на различных этапах жизненного цикла орудий труда.

Интегральный показатель уровня использования технических возможностей оборудования в общем виде определяется на основе системы частных показателей с учетом стоимостных оценок по формуле:

$$K_{ТВ} = \frac{Ц - (\Pi_x - \Pi_y)}{Ц}, \quad (I)$$

где $K_{ТВ}$ — коэффициент использования технических возможностей оборудования; $Ц$ — стоимость единицы оборудования; Π_x , Π_y — потери, связанные с недоиспользованием технических характеристик и устройств.

Чем ближе $K_{ТВ}$ к единице, тем лучше используется станок по техническим возможностям. Однако это совсем не означает, что для оборудования любого технического уровня теоретически максимальное значение $K_{ТВ}$ может быть достигнуто на практике. Сказанное относится прежде всего к средствам труда, обладающим высокой степенью автоматизации и гибкости, т.е. гибким производственным модулям (ГПМ), со-

временному универсальному и специализированному оборудованию с числовым и цикловым программным управлением (ЧПУ и ЦПУ).

В этой связи возникает задача определения для конкретных практических условий оптимальных (нормативных) значений $K_{ТВ}$. Последние должны явиться базой для сравнения с соответствующими показателями, рассчитанными в процессе оценки и анализа.

Величина потерь $(\Pi_x + \Pi_y)$ представляет собой неиспользуемую часть стоимости оборудования и определяется исходя из частных оценочных показателей. При этом

$$\Pi_x = \sum_{i=1}^K \Pi_{xi}, \quad (2) \quad \Pi_y = \sum_{q=1}^L \Pi_{yq}. \quad (3)$$

Здесь Π_{xi} , Π_{yq} - потери, связанные с недоиспользованием i -й технической характеристики и q -го устройства; K , L - соответственно количество характеристик и устройств, принятых для расчета

Значение Π_{xi} определяется по формуле

$$\Pi_{xi} = \zeta(X_i) - \zeta(X_{\varphi i}), \quad (4)$$

где $\zeta(X_i)$ - стоимость станка; $\zeta(X_{\varphi i})$ - предполагаемая стоимость станка при значении $X_i = X_{\varphi i}$; X_i - паспортное значение i -й характеристики; $X_{\varphi i}$ - фактически используемая величина i -й характеристики.

$$X_{\varphi i} = X_i \cdot K_{xi}, \quad (5)$$

где K_{xi} - уровень использования i -й характеристики (частный оценочный показатель).

$$\Pi_{yq} = \zeta_q \cdot K_{yq}, \quad (6)$$

где K_{yq} - уровень использования q -го устройства (частный оценочный показатель).

В диссертации выделен и обоснован состав технических характеристик, принимаемых для расчета интегрального показателя. Применительно к группе токарного оборудования такими характеристиками являются: мощность привода главного движения N_3 , максимальная длина обрабатываемого изделия L , класс точности станка T . Указанные параметры оказывают существенное влияние на стоимость оборудования, не коррелируются между собой и коррелируются с характеристиками, не входящими в набор оценочных параметров. Их применение позволяет по-

лучить однозначную количественную оценку уровня использования технических возможностей оборудования.

Для оценки уровня использования паспортных характеристик средств труда в диссертации исследованы многофакторные корреляционные модели, отражающие взаимосвязь между стоимостью оборудования Π и его техническими параметрами N_3 и L . Аналитические выражения и характеристики полученных зависимостей приведены в табл. I.

Таблица I

Корреляционные зависимости цены оборудования
от его технических характеристик

Группы токарных станков	Аналитическое выражение зависимости	Значение F-критерия расчетное табличное	Корреляционное отношение	Средняя ошибка аппроксимации
Многорезцово-копировальные полуавтоматы с ЧПУ	$\Pi = 112 N_3^{0,67} L^{0,44}$	$\frac{12,4}{19,42}$	94,6	12,9
Станки с ЧПУ	$\Pi = 227,2 N_3^{0,69} L^{0,47}$	$\frac{17,5}{19,41}$	91,2	13,8
Многорезцово-копировальные полуавтоматы	$\Pi = 34,9 N_3^{0,88} L^{0,48}$	$\frac{16,1}{19,41}$	94,7	10,9

Величина потерь от недоиспользования паспортных характеристик N_3 и L определится из выражения

$$\Pi_x = \Pi(N_3, L) - \Pi(N_{3ф}, L_{ф}), \quad (7)$$

где $\Pi(N_3, L)$ - стоимость станка; $\Pi(N_{3ф}, L_{ф})$ - предполагаемая стоимость станка при $N_3 = N_{3ф}$ и $L = L_{ф}$; N_3, L - паспортные значения характеристик; $N_{3ф}, L_{ф}$ - фактически используемые величины мощности привода главного движения и максимальной длины обрабатываемого изделия.

Для удобства расчета Π_x в работе построены номограммы, служащие средством для вычисления $\Pi(N_{3ф}, L_{ф})$ различных моделей станочного оборудования.

С целью практического применения предложенной системы показателей и алгоритмов их расчета для достижения необходимого уровня качества технико-экономического анализа и объективности соответ-

вующих выводов и рекомендаций в диссертации разработаны организационно-методические основы оценки использования оборудования по техническим возможностям. Последовательность и этапы определения уровня использования паспортных характеристик средств труда наглядно проиллюстрированы с помощью информационно-логической схемы: расчета частных и интегрального показателей.

В третьей главе "Совершенствование типоразмерной структуры и повышение эффективности использования станочного оборудования" проведен анализ уровня использования технических возможностей средств труда; исследованы резервы повышения эффективности станочного оборудования; разработана экономико-математическая модель оптимизации мощностных параметров прогрессивных средств труда по экономическим критериям.

В качестве объекта исследования выбраны многорезцово-копировальные полуавтоматы, получившие широкое распространение в различных машиностроительных отраслях. Станки этого типа в конструктивном отношении приспособлены для создания на их базе полуавтоматов с программным управлением, которые могут компоноваться в ЦПС с различной степенью гибкости практически для любого типа производства.

Результаты анализа свидетельствуют, что конкретные условия эксплуатации, а также свойства предметов труда и выполняемых операций не требуют от оборудования существующих размерных, режимных характеристик и мощности приводов. Интегральный показатель уровня использования функциональных возможностей обследуемых станков весьма низок и не превышает в среднем 0,3. При этом прослеживается тенденция к его снижению по мере усложнения моделей и расширения диапазона технических возможностей.

В работе проанализированы причины низкого уровня реализации паспортных характеристик средств труда, представлена классификация и методология расчета резервов его повышения. Исследование причин неудовлетворительной загрузки свидетельствует о том, что наиболее значительные резервы связаны с совершенствованием типоразмерной структуры станочного парка. Совершенствование структуры выступает как фактор повышения эффективности производственного аппарата машиностроения и означает не только поддержание рациональных пропорций в объемах выпуска оборудования, но также производство машин с оптимальными техническими параметрами. Последние формируют базу для расчета нормативной величины уровня использования паспортных характеристик.

Известно, что для отраслей машиностроения, а также отдельных групп предприятий, в период подготовки нового производства или технического перевооружения действующего, возникает необходимость в заказах на проектирование станочного оборудования под конкретную совокупность деталей определенной номенклатуры и серийности выпуска. При этом серьезную проблему представляет собой выбор и обоснование характеристик гибких производственных модулей, а также специализированного оборудования, как автономно функционирующего, так и в составе ППС.

В диссертации разработана экономико-математическая модель оптимизации мощностных параметров прогрессивного станочного оборудования. В отличие от существующих моделей она позволяет рассчитать для проектируемых средств труда оптимальные значения не только мощности привода главного движения, но и мощности привода подачи. Выделение указанных параметров как объектов оптимизации обусловлено конструктивными особенностями станков с программным управлением, ППМ и других видов современной техники. Такой подход повышает уровень адекватности модели и способствует в заданных условиях производства получению наибольшего экономического эффекта от внедрения новой техники.

В процессе проектирования станочного оборудования формируется задача выбора таких значений мощностей приводов главного движения N_3 и подачи $N_п$, которые обеспечивают минимальные приведенные затраты на обработку заданной совокупности деталей. Оптимальные значения N_3 и $N_п$ соответствуют минимуму целевой функции, имеющей вид

$$Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 = \sum_{i=1}^n Z_i \rightarrow \min, \quad (8)$$

где Z_1 — приведенные затраты на обработку деталей с неполным использованием мощностных параметров; Z_2 — приведенные затраты на обработку деталей с неоптимальными скоростями резания вследствие ограниченной мощности привода главного движения; Z_3 — приведенные затраты на обработку деталей с неоптимальными подачами вследствие ограниченной мощности привода подачи; Z_4 — приведенные затраты на обработку деталей с неоптимальными скоростями резания и подачи вследствие ограниченных мощностей привода главного движения и привода подачи; n — количество наименований деталей в заданной совокупности; Z_i — приведенные затраты на обработку деталей i -го наименования ($i = 1, n$) как функция мощностей привода главного движения и привода подачи.

0399647

Практические расчеты оптимальных мощностных параметров потребовали определения характера взаимосвязей между различными экономическими и техническими показателями. В работе проведен, в частности, расчет многофакторных корреляционных моделей, в результате которого получены зависимости цены и себестоимости машино-часа работы станка от величины N_3 и N_n .

С целью исследования экономико-математической модели выполнены соответствующие расчеты для группы типовых деталей по разработанной нами программе, которая реализована на алгоритмическом языке ФОРТ-РАН-IV и позволяет в зависимости от совокупности исходных данных определить множество значений оптимальных мощностных характеристик проектируемого станочного оборудования.

В процессе исследования модели получены значения приведенных затрат на обработку при различных мощностных параметрах. Их динамика отражена на рис. 1, 2. Оптимальные величины мощностей приводов главного движения и подачи соответствуют минимальным приведенным затратам на обработку и обеспечивает более высокие по сравнению с базовым вариантом показатели экономической эффективности. Некоторые из них приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели экономической эффективности оптимизации
мощностных параметров

Показатели	Единица измерения	Вариант	
		базовый $N_3^6 = 22$ кВт $N_n^6 = 3$ кВт	оптимальный $N_3^* = 7,5$ кВт $N_n^* = 0,08$ кВт
Себестоимость годового выпуска	тыс. руб.	96,35	68,57
Приведенные капитальные вложения	тыс. руб.	37,87	16,73
Коэффициент использования мощности привода главного движения	-	0,27	0,80
Коэффициент использования мощности привода подачи	-	0,02	0,60
Фондоотдача	шт./руб.	12,03	27,23
Приведенные затраты	тыс. руб.	134,22	86,80

Как видно из таблицы, отклонения значений мощностей приводов от оптимального уровня связаны с существенным увеличением приведенных затрат на обработку. Значительный градиент имеют изменения и

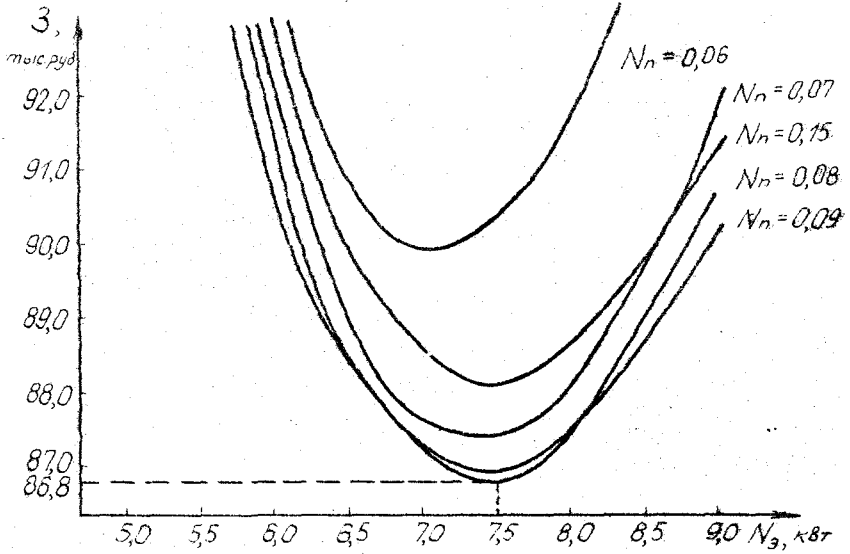


Рис. 1. Динамика приведенных затрат в зависимости от мощности привода главного движения.

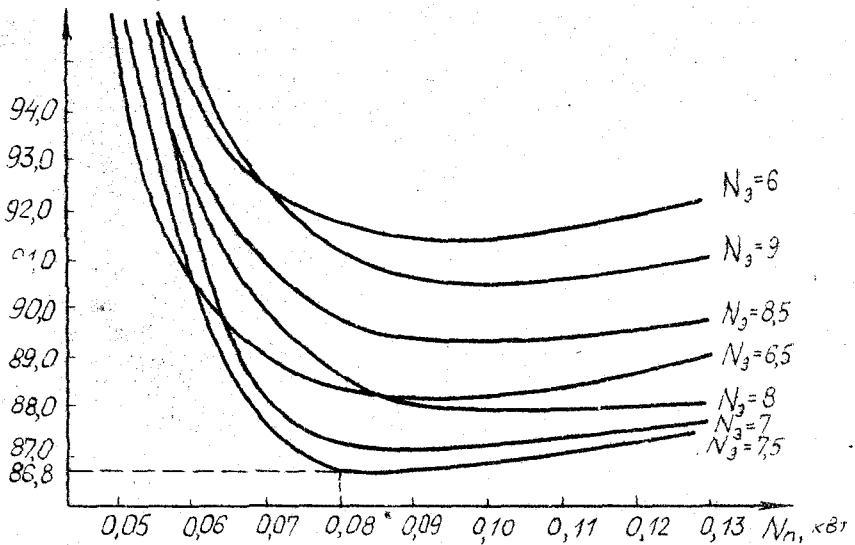


Рис. 2. Динамика приведенных затрат в зависимости от мощности привода подачи

других показателей эффективности использования оборудования. Это позволяет сделать вывод о необходимости рассмотрения оптимизации мощности машинных систем как важнейшего фактора совершенствования типоразмерной структуры станочного парка и роста его эффективности.

В заключении обобщены результаты исследования, сформулированы выводы по выполненной работе и приведены предложения по ее реализации.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Выбор оптимального количества оборудования и режима обработки при заданной программе выпуска // Техническое перевооружение и эффективность производства: Сб. науч. тр. / Челябин. политех. ин-т. - Челябинск, 1977, 0,16 п.л. (в соавторстве).
2. Еще об одном аспекте повышения эффективности производства // Основные производственные фонды. Экономические проблемы повышения технического оснащения производства и сокращения затрат ручного труда в свете постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР "Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы": Тез. докл. науч.-практ. конф., 20-21 ноября 1980 г. - Челябинск, 1980, 0,13 п.л.
3. О некоторых резервах повышения фондоотдачи // Вестник машиностроения. - 1981. - № 6, 0,3 п.л. (в соавторстве).
4. Методические вопросы комплексной оценки уровня использования механообрабатывающего оборудования // Комплексная система управления эффективностью производства: Тез. докл. науч.-практ. конф., 19-20 февраля 1981 г. - Челябинск, 1981, 0,1 п.л.
5. Управление эффективностью основных производственных фондов / Сост. А.Н. Попов; Науч. ред. Г.С. Празднов. - Челябинск: Кж.-Урал. кн. изд-во, 1982, 10 п.л. (в соавторстве).
6. К вопросу совершенствования методов оценки уровня использования оборудования // Интенсификация машиностроительного производства: Сб. науч. тр. / Челябин. политех. ин-т. - Челябинск, 1984, 0,3 п.л.
7. Совершенствование структуры станочного парка машиностроения по пути оптимизации его технических параметров // Повышение эффективности и интенсификации промышленного производства: Тез. докл. науч.-практ. конф., 5-6 июня 1984 г. - Красноярск, 1984, 0,1 п.л. (в соавторстве).
8. Расчет оптимальных значений мощностных характеристик металлорежущего оборудования // Повышение эффективности и проблемы уско-

ренного технического перевооружения производства: Тез.докл.науч.-техн.семинара. - Челябинск, 1984, 0,14 п.л.

9. Методические основы оценки уровня использования технических возможностей металлорежущего оборудования //Вопросы управления научно-техническим прогрессом в машиностроении: Сб.науч.тр. /Омский политех.ин-т. - Омск, 1985, 0,3 п.л.

10. Совершенствование структуры станочного парка и некоторые вопросы оптимизации его технических параметров //Повышение организационно-технического уровня вспомогательного производства машиностроительных предприятий: Тез.докл. - Челябинск, 1985, 0,1 п.л.

А.И.Степанов

Подписано к печати 19.08.86. ФБ 01196. Формат 60x90 1/16.

Печ. л. 1. Уч.-изд. л. 1. Тираж 100 экз. Заказ 407/881.

УОП ЧИМ. 454044, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76.