

Министерство высшего и среднего специального образования СССР

Челябинский политехнический институт
им. Ленинского комсомола

На правах рукописи

Лупарь Анатолий Васильевич

ИССЛЕДОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ
МЕТОДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВООРУЖЕНИЯ ТРУДА

Специальность 08.00.05 – „Экономика, организация управления
и планирования народного хозяйства (машиностроение)“

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Челябинск, 1975

Работа выполнена на кафедре экономики и организации промышленного производства Челябинского политехнического института им. Ленинского комсомола.

Научный руководитель - доцент, кандидат экономических наук Голиков А.А.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор кафедры народнохозяйственного планирования Свердловского института народного хозяйства Р.З.АКБЕРДИН; главный технолог Челябинского тракторостроительного объединения Н.Л.НЕЛЬКОРЕЦКИЙ.

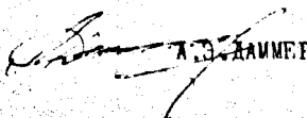
Ведущее предприятие - Челябинское производственно-техническое объединение "Полет".

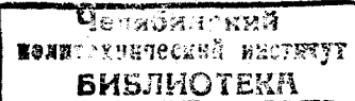
Автореферат разослан " " 1975 г.

Защита диссертации состоится **"20" марта 1975 г.,** в **15⁰⁰** часов, в аудитории **244** на заседании Совета машиностроительных факультетов по присуждению ученых степеней Челябинского политехнического института им. Ленинского комсомола.

Просим Вас и Ваших сотрудников, интересующихся темой диссертации, принять участие в заседании Совета или прислать свои отзывы в двух экземплярах, заверенных печатью Вашего учреждения, по адресу: 454044, г.Челябинск, проспект им. В.И.Ленина, 76, Ученый Совет.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета
кандидат технических наук, доцент 
А.Э. КАЙМЕР



Актуальность проблемы. Характеризуя задачи и условия современного этапа коммунистического строительства, А.Н.Косыгин в докладе на XXIV съезде КПСС отмечал как главную особенность девятой пятилетки "...усиление интенсификации всего общественного производства и повышение его эффективности на основе существенного ускорения научно-технического прогресса".¹⁾ Важнейшим фактором научно-технического прогресса является рост технической вооруженности труда и широкое замещение функций человека машинами.

Вопросы вооружения и замены живого труда техникой приобретают особую актуальность в связи с тенденциями роста дефицита в трудовых ресурсах. Для выполнения директив XXIV съезда КПСС по увеличению объемов производства в девятом пятилетии необходимо путем роста производительности труда сэкономить труд 32 млн. работников. Только в 1974 году в промышленности за счет осуществления мер по повышению технического уровня производства планировалось обеспечить экономию труда 960 тыс. человек.²⁾

Замена труда людей машинами путем механизации и автоматизации ручных процессов, внедрения высокопроизводительной техники, модернизации действующего оборудования осуществляется с помощью капитальных вложений. Чтобы рационально их использовать и высвобождать планируемую массу живого труда следует тщательно и целена-правленно разрабатывать и отбирать научно-технические мероприятия. Такой отбор должен базироваться на научно-обоснованных и практически приемлемых критериях управления вооружением труда, обеспечивающих неуклонное повышение эффективности социалистического производства. Недостаточная разработанность указанных критериев в практике планирования – одна из причин того, что планы технического развития и повышения эффективности, определяющие рост и совершенствование технической базы предприятий, в настоящее время с заданиями по росту выпуска продукции и производительности труда в полной мере не увязываются.

1) Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971, стр. 138.

2) Байбаков Н.К. О государственном плане развития народного хозяйства СССР на 1974 год. "Правда", 1973, 13 декабря.

Техническое совершенствование неразрывно связано с использованием средств труда и рабочего времени. Чем выше технический уровень производства, тем большее экономическое значение имеет лучшее использование этих ресурсов. Обследования, регулярно проводимые ЦСУ СССР, свидетельствуют, что на предприятиях в настоящее время каждый четвертый-пятый станок ежесуточно не участвует в производстве, а общие потери рабочего времени составляют 10-30 процентов режимного фонда. Наличие больших резервов использования средств труда и рабочей силы требует принятия организационных мер, позволяющих полнее использовать эти резервы в условиях растущей вооруженности труда техникой.

Экономические потери, которые несет общество от недостаточно целенаправленного управления вооружением и заменой живого труда техникой, свидетельствуют об актуальности проблемы.

Весомый вклад в изучение технико-организационных и экономических аспектов этой важной проблемы внесли советские учёные Анчишин А.И., Воротилов В.А., Гатовский Л.М., Голиков А.Л., Кваша И.Б., Лейкин К.Б., Палтерович Д.М., Пышевский Б.П., Струмилин С.Г., Трапезников В.А. и другие. Тем не менее, критерии и методы управления вооружением и заменой живого труда техникой, обеспечивающие наивысшую эффективность производства, разработаны недостаточно полно.

Цель диссертации – с позиций системного подхода исследовать критерии, основные направления и методы повышения эффективности вооружения и замены живого труда техникой на машиностроительных предприятиях и выявить организационно-экономические резервы совершенствования управления этим процессом.

Решение поставленной задачи потребовало:

- исследования теоретических и методических вопросов системного подхода к рассматриваемой проблеме;
- обоснования показателей, характеризующих отдельные стороны процесса вооружения труда техникой;
- анализа частных и конструирования комплексных показателей абсолютной эффективности технического вооружения труда;
- разработка математической зависимости, определяющей взаимосвязь характеристик процесса технического вооружения труда с показателями его эффективности;

- аналитического исследования полученной зависимости и выявления критерия управления техническим развитием предприятий;
- анализа эффективности технического вооружения труда на машиностроительных предприятиях по критерию управления и оценки значимости отдельных характеристик;
- разработки конкретного механизма использования предлагаемого критерия в планировании;
- исследования организационных методов повышения эффективности технического вооружения труда;
- оценки резервов и эффективности совершенствования организационных методов вооружения живого труда техникой.

Общая методика исследования. Методологической основой исследования явились труды классиков марксизма-ленинизма, документы съездов и пленумов ЦК КПСС, выступления руководителей партии и советского правительства. Широко использованы работы советских и зарубежных ученых по организации и технологии машиностроительного производства, по проблемам эффективности, технического прогресса, использования основных фондов, применения экономико-математических методов в планировании и управлении. Общая часть исследования выполнена по материалам 27 машиностроительных заводов Челябинской области. Детальные анализы проводились на базовых предприятиях: Челябинском производственно-техническом объединении "Полет" и Челябинском заводе тракторных агрегатов. В процессе исследования изучены статистическая отчетность, уровень техники, технологии и организации производства. Использованы технические отчеты по научно-исследовательским работам, выполненным с участием автора кафедрами экономики машиностроения, экономики и организации промышленного производства и Отраслевой научно-исследовательской лабораторией научной организации труда и управления Челябинского политехнического института им. Ленинского комсомола.

На основе экономико-математической модели разработана методика исследования эффективности технического вооружения труда и выбора рациональных соотношений в темпах роста фондооруженности и производительности труда в каждом плановом периоде.

Научная новизна исследования заключается в использовании системного подхода к проблеме вооружения и замены труда техникой,

в разработке методических основ выбора и расчета характеристик и показателей для оценки эффективности этого процесса. Определенный научный интерес представляет вывод и обоснование критерия управления техническим вооружением труда. Новизной обладают и предлагаемые разработки по совершенствованию организационных методов повышения эффективности вооружения труда техникой.

Практическая ценность. На основе проведенного исследования предложены методические рекомендации по совершенствованию составления и оценки планов технического развития и повышения эффективности производства на предприятии. Разработаны пути совершенствования организационных методов технического вооружения труда: внутризаводской специализации машинных систем и обслуживания средств труда.

Реализация работы. Элементы исследования внедрены в производство и оформлены пятью актами на базовых предприятиях: Челябинском производственно-техническом объединении "Полет" и Челябинском заводе тракторных агрегатов.

Апробация работы. Основные положения, выработанные в процессе исследования, изложены в ряде научных докладов на пяти конференциях и семинарах.

1. Всесоюзной научно-технической конференции "Проблемы совершенствования планирования и оценки эффективности научно-технического прогресса" (Москва, 1972).

2. Всесоюзной научно-технической конференции "Углубление специализации производства в промышленности" (Ленинград, 1971).

3. Областной научно-технической конференции "Совершенствование системы планирования и управления предприятием. Техническое перевооружение производства и использование основных производственных фондов" (Челябинск, 1974).

4. Семинаре "Совершенствование и повышение эффективности внутризаводской специализации в объединениях и промышленных предприятиях" (Ленинград, 1974).

5. Юбилейной научно-технической конференции ВУЗов Урала (Ижевск, 1970).

Объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, перечня литературы и приложений. Содержит 130 страниц текста, 13 рисунков и схем, 34 таблицы, 28 из которых вынесены в приложения. В списке литературы 212 наименований.

Содержание работы. Во введении обоснована актуальность проблемы и основные задачи исследования.

В первой главе "Теоретические основы повышения эффективности вооружения труда техникой" иллюстрируется роль технического вооружения труда в развитии общественного производства, обосновывается и раскрывается сущность системного подхода к анализу эффективности этого процесса.

Методологические основы интенсивного повышения эффективности общественного производства разработали К.Маркс, Ф.Энгельс и В.И. Ленин. Говоря о сущности повышения производительности общественного труда – критерия эффективности общественного производства – Ф.Энгельс, завершая разработки, начатые К.Марксом, отмечал, что она заключается в достижении такого соотношения элементов производственного процесса, при котором "доля живого труда уменьшается, а доля прошлого труда увеличивается, но увеличивается таким образом, что общая сумма труда, заключающегося в товаре, уменьшается".¹⁾ Роль и значимость отдельных элементов в снижении "общей суммы труда, заключающегося в товаре", различны. Ведущим в совокупности элементов производственного процесса является сочетание "человек – средства труда", так как оно характеризует непрерывный процесс вооружения и замены живого труда техникой, предопределяет развитие и результаты производства, его эффективность. Анализ статистического материала показывает, что динамика расходов, связанных с развитием и функционированием средств труда и расходов по заработной плате работающих отличается от динамики объема выпущенной продукции в большей мере, чем изменение расходов, обусловленных предметами труда. Поэтому указанные расходы в большей мере сказываются на изменении эффективности производства.

Основополагающим при оценке абсолютной эффективности вооружения и замены труда техникой, как важнейшего фактора научно-технического прогресса, является принцип народнохозяйственной эффективности. В качестве частных показателей эффективности рассмотрены принятые в экономической теории и практике: трудоемкость, фондоемкость, материалоемкость и капиталоемкость. Оценка абсолютной эффективности технического вооружения труда с помощью совокупности

1) К.Маркс, Ф.Энгельс. Соч., т.25, ч. I, с. 286.

перечисленных показателей сопряжена с определенными трудностями. Они часто изменяются разнонаправленно. Кроме того, изменение ресурсоемкостей может быть обусловлено целым рядом факторов, не связанных с техническим вооружением труда, в частности, совершенствованием предметов труда. Чтобы установить влияние на эффективность собственно технического вооружения труда необходимы комплексные показатели, лишенные указанных недостатков. Для этих целей в диссертации предлагается показатель удельных приведенных затрат (R), равный отношению суммы приведенных затрат, связанных с развитием и функционированием средств труда и рабочей силы к стоимости валовой продукции за вычетом покупного (полуфабрикатов, комплектующих изделий, кооперированных поставок и т.п.).

$$R = \frac{3 + A + M_3 + E_n \Phi}{B} \text{ (руб/руб)}, \quad (I)$$

где B - стоимость валовой продукции за вычетом покупного, руб/год;

Φ - стоимость основных производственных фондов, руб;

3 - заработка плата работающих, руб/год;

A - сумма амортизационных отчислений, руб/год;

M_3 - сумма материально-вещественных затрат по содержанию и текущим ремонтам основных фондов, руб/год;

E_n - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, I/год.

Произведение $E_n \Phi$ учитывает приведенную к одному году часть затрат на расширенное воспроизводство основных фондов. Учет этих затрат позволяет реализовать народнохозяйственный принцип при оценке абсолютной эффективности технического вооружения труда на предприятии. Амортизационные отчисления - A и материально-вещественные затраты - M_3 зависят от массы основных фондов. Чтобы прогнозировать эти расходы по мере роста основных фондов, расчет их в плановом периоде может быть представлен как произведение стоимости основных фондов и соответствующих нормативов: $A = H_A \Phi$ $M_3 = H_3 \Phi$. Средневзвешенный норматив - H_A определяется на основе дифференцированных норм амортизации основных фондов - H_{Ai} по формуле:

$$H_A = \frac{\sum_i H_{Ai} \Phi_i}{\sum_i \Phi_i} (1/20d) \quad (2)$$

Материально-вещественные затраты по содержанию и текущим ремонтам основных фондов делятся на две части. Одна учитывает стоимость материалов, энергии, топлива, воды, пара, сжатого воздуха, запасных частей и т.п. на осуществление плановых осмотров, малых и средних ремонтов, межремонтного обслуживания оборудования, другая - внеплановых, случайных ремонтов оборудования и содержания и текущих ремонтов зданий и сооружений. Средневзвешенный норматив -

H_E рассчитывается в этом случае:

$$H_E = \frac{\sum_j \sum_m \sum_i C_j n_{jkm} \beta_m + \sum_i H_{Ei} \Phi_i}{\sum_i \Phi_i} (1/20d), \quad (3)$$

где C_j - цена j -го материала;

n_{jkm} - норма расхода j -го материала на K -ий вид ремонта m -ой части на одну ремонтную единицу оборудования;

β_m - сумма ремонтных единиц m -ой части оборудования;

H_{Ei} - норматив материально-вещественных затрат на содержание и текущие ремонты i -го элемента основных фондов, не учитываемого по единой системе планово-предупредительного ремонта.

С учетом приведенного выше выражение (I) принимает вид:

$$R = \frac{3 + h \Phi}{8}, \quad (4)$$

где $h = H_A + H_E + E_H$.

По своей экономической сущности h является нормативом приведенных затрат по развитию и функционированию средств труда.

Эффективность технического вооружения труда определяется количественными и качественными характеристиками средств труда и рабочей силы. К количественным относятся масса средств труда (в стоимостном выражении это масса основных производственных фондов) и численность работающих. К качественным - уровень совершенства средств труда и квалификационный уровень работающих.

Наиболее распространенная оценка уровня совершенства средств труда системой показателей не позволяет делать однозначные выводы об их эффективности в разные периоды времени. Поэтому в экономиче-

ской теории предпринимаются попытки разработать единый интегральный показатель.

В диссертации за интегральный показатель измерения уровня совершенства средств труда (T_c) принят коэффициент прироста эффективности. Он рассчитывается на основе выделения части прироста выпуска продукции за счет ввода в действие средств труда в анализируемом периоде, обусловленной качественным совершенствованием их. Качественный уровень работающих в конкретных производственных условиях проявляется как уровень их квалификации. В частности, уровень квалификации рабочих измеряется квалификационным разрядом.

Максимально возможный объем предметов труда, который может быть переработан в готовый продукт за определенный период времени; обуславливается количественными и качественными характеристиками средств труда и рабочей силы. Это потенциал, обусловленный сочетанием "человек – средства труда". Математически потенциал (P) в общем виде может быть представлен как:

$$P = f(\varPhi, \Psi, T_c, P), \quad (5)$$

где Ψ – численность работающих;

P – квалификационный уровень работающих.

Действительный выпуск продукции – это использование потенциала в реальных условиях. Он отличается от потенциала на величину резервов недоиспользования средств труда и рабочей силы.

$$B = f(\varPhi, \Psi, T_c, P, K_\varPhi, K_\Psi), \quad (6)$$

где K_\varPhi и K_Ψ – коэффициенты использования основных фондов и рабочего времени работающих.

Для формализации использования потенциала (6) применена модифицированная производственная функция класса Кобба–Дугласа:

$$B = a (\varPhi K_\varPhi)^\alpha (3 \cdot K_\Psi)^{1-\alpha} (И \cdot K_\Psi)^\beta, \quad (7)$$

где $\alpha, \beta, 1-\alpha$ – коэффициенты эластичности выпуска относительно стоимости основных фондов, технического уровня производства и заработной платы работающих;

$И$ – интегральный показатель технического уровня производства;

α - отдача от единицы масштаба.

В функции (7) заработка платы синтезирует влияние роста числа работающих (χ) и их квалификации (P) на увеличение выпуска продукции. Сумма параметров α и $1-\alpha$ принята равной единице и отражает линейную пропорциональность увеличения выпуска продукции от количественного прироста массы средств труда и численности работающих в рассматриваемом периоде времени. Тем самым условно принято, что изменение массы средств труда происходило с неизменным уровнем совершенства, зафиксированном на начало периода. Весь прирост выпуска за счет совершенствования средств труда учитывался с помощью показателя $-I$. Кроме того, интегральный показатель технического уровня производства $-I$ учитывает влияние совершенствования методов и предметов труда на увеличение выпуска продукции в анализируемом периоде. Количественно этот показатель определяется как остаточный член в функции (7) при замене экспоненциальной зависимости e^{yt} степенной $(IK_f)^{\beta}$.

Путем последовательного деления (7) на стоимость основных фондов и заработную плату работающих и проведения соответствующих преобразований выводится зависимость показателя удельного выпуска $\bar{E} = \frac{1}{R}$ от характеристик средств труда и рабочей силы и их использования.

$$\bar{E} = a \cdot K_f^{\alpha} \cdot K_{\chi}^{1-\alpha} \cdot \frac{\Phi_b^{\beta \alpha}}{1 + h \cdot \Phi_b^{\beta}} \cdot I^{\beta}, \quad (8)$$

где Φ_b' - фондооруженность труда, измеренная отношением стоимости основных фондов к заработной плате работающих.

С помощью полученной зависимости можно определить общее изменение эффективности при вооружении труда техникой, выявить значимость отдельных характеристик и определить главные звенья, обеспечивающие высокий рост эффективности производства. Эта зависимость может служить основой для нахождения критериев управления процессом технического вооружения труда.

Во второй главе "Эффективность и критерий управления техническим вооружением труда" получено аналитическое выражение критерия для управления, проведен анализ эффективности технического во-

оружения труда и оценена значимость характеристик средств труда и рабочей силы.

Для нахождения критерия управления техническим вооружением труда проведено аналитическое исследование функции (8) в общем виде.

Качественная характеристика средств труда — T_c учтена как самостоятельный фактор в исследуемой функции путем выделения в общем изменении интегрального показателя технического уровня производства части, обусловленной ростом фондооруженности труда за счет собственно совершенствования основных фондов.

С этой целью взаимосвязь аргументов Φ'_θ и I в выражении (8) представлена в виде функции:

$$I = f(\Phi'_\theta) = C \cdot \Phi'^{\epsilon}, \quad (9)$$

где C — технический уровень производства, не зависящий от совершенствования средств труда;

• ϵ — эластичность интегрального показателя технического уровня относительно фондооруженности.

После подстановки (9) в исходную функцию (8) задача максимизации показателя эффективности формализуется следующим образом:

$$\mathcal{E} = A \cdot K_\varphi^{\alpha+\beta} \cdot K_q^{1-\alpha} \frac{\Phi'^{\alpha+\epsilon\beta}}{1+h \cdot \Phi'} \Rightarrow \max, \quad (10)$$
$$\begin{cases} 0 \leq K_\varphi \leq K_\varphi^o, \\ 0 \leq K_q \leq K_q^o, \\ 0 \leq \Phi' \leq \infty, \end{cases}$$

где K_φ^o и K_q^o — максимально достижимый уровень использования средств труда и рабочего времени работающих при реализации резервов организационными методами, не требующими дополнительных затрат;

$$A = a \cdot C^\beta.$$

Суммарное изменение эффективности за счет аргумента Φ' в выражении (10) складывается из двух частей: Φ'^α — характеризует изменение эффективности за счет роста фондооруженности на неизменном техническом уровне, а $\Phi'^\beta = T_c$ — за счет собственно совершенствования средств труда.

Максимальное значение функции (10) находится аналитически путем решения системы уравнений, полученной из условия равенства нулю частных производных по всем аргументам ($\Phi'_\delta, K_\varphi, K_\gamma$). В плоскостях аргументов K_φ и K_γ исследуемая функция непрерывная и монотонно возрастает и частные производные $\frac{\partial \mathcal{E}}{\partial K_\varphi}$ и $\frac{\partial \mathcal{E}}{\partial K_\gamma}$ не могут быть равны нулю ($0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1$). Поэтому ее максимальное значение лежит на границах $K_\varphi = K_\varphi^o, K_\gamma = K_\gamma^o$ и значения Φ_δ^{opt} рассчитываемого по формуле:

$$\Phi_\delta^{opt} = \frac{\alpha + \epsilon\beta}{h(1 - \alpha - \epsilon\beta)}. \quad (II)$$

Характер изменения функции $\mathcal{E}_1 = f(\Phi_\delta')$ зависит от соотношения параметров α, ϵ, β (рис. I). Возможны три варианта: $\alpha + \epsilon\beta > 1$, $\alpha + \epsilon\beta = 1$, $\alpha + \epsilon\beta < 1$. Наиболее эффективным является первый вариант технического вооружения труда, для которого характерно ускоренное повышение эффективности. Рост эффективности во втором случае практически имеет предел ($\mathcal{E}_{max} = \frac{1}{h}$). В третьем случае при повышении фондооруженности труда эффективность вначале растет до максимального значения, а затем может снижаться абсолютно. Для сложившегося соотношения параметров функции $\alpha + \epsilon\beta < 1$ оптимум фондооруженности труда означает предел возможного ее повышения, обеспечивающего рост эффективности производства. Как видно, соотношение параметров $\alpha + \epsilon\beta$ является критерием, использование которого в практике позволит целенаправленно отбирать варианты вооружения труда техникой для обеспечения заданного роста абсолютной эффективности.

В результате решения исходной функции (7) относительно производительности труда и подстановки $\alpha + \epsilon\beta$ установлено, что выражение $\alpha + \epsilon\beta$ является эластичностью производительности труда относительно его фондооруженности. Оно характеризует процентный прирост производительности при повышении на один процент фондооруженности труда. Преобразованием (II) относительно $\alpha + \epsilon\beta$ выводится формула для расчета минимально необходимого прироста производительности труда на каждый процент роста его фондооруженности.

$$\left(\frac{\Delta P/P}{\Delta \Phi_\delta/\Phi_\delta} \right)_{min} \approx \alpha + \epsilon\beta = \frac{h \cdot \Phi_\delta'}{1 + h \cdot \Phi_\delta'}. \quad (I2)$$

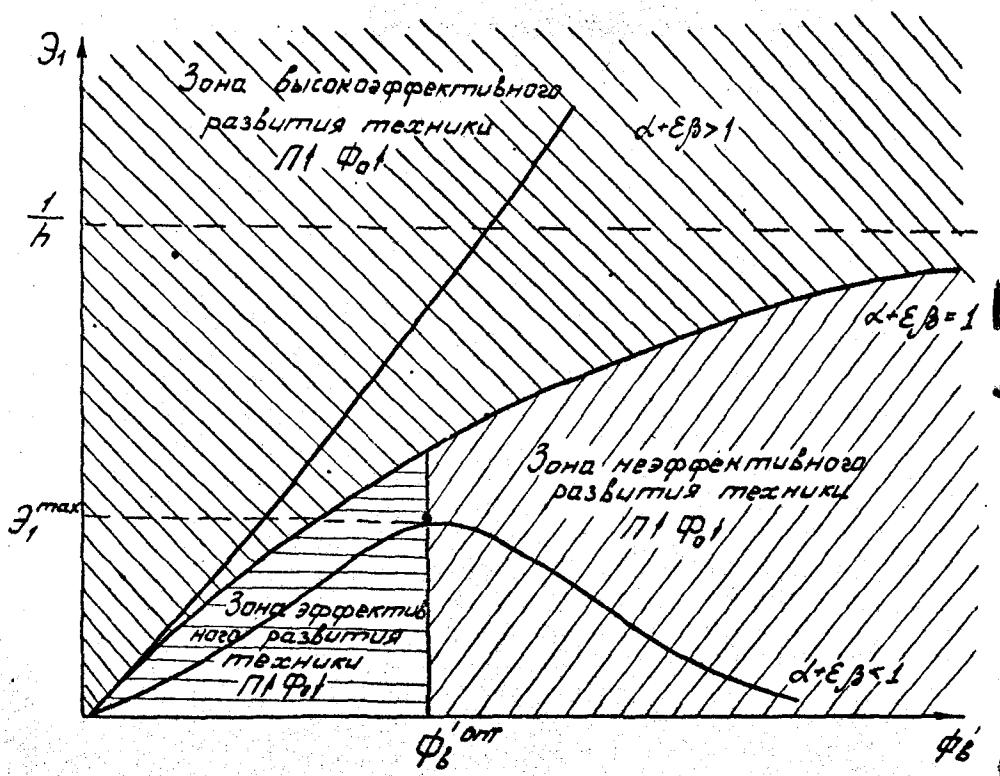


Рис. I. Характер изменения эффективности при повышении фондооруженности труда

Планирование роста производительности выше граничного (минимально необходимого) обеспечит плановое повышение эффективности технического вооружения труда. Значимость отдельных характеристик технического вооружения труда в изменении эффективности производства оценена путем факторного анализа функции (8). Эффективность, так было установлено, на машиностроительных предприятиях на 55,3% изменяется под влиянием технического уровня производства и лишь

на 44,7% – за счет других учтенных факторов, в том числе использования средств труда и рабочего времени работающих на 24,2%, фондоизношенностя труда на неизменной технической основе – на 20,5%.

Анализ эффективности технического вооружения труда по соотношению роста производительности и фондоизношенностя труда на машиностроительных заводах Челябинской области был проведен в два этапа. На первом этапе анализировалось соотношение общих годовых приростов фондоизношенностя и производительности труда. По этому соотношению предприятия делятся на три группы. В первую группу вошли 14 заводов из 27 рассмотренных с соотношением $\frac{\Delta P/P}{\Delta F/F_0} > 1$. Для них характерно повышение производительности труда и фондоотдачи. Ко второй группе относятся 7 предприятий, где $\min < \frac{\Delta P/P}{\Delta F/F_0} < 1$.

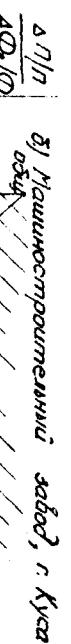
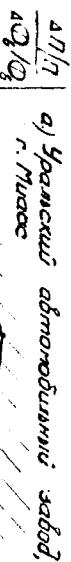
Здесь рост производительности труда сопровождается снижением фондоотдачи, но эффективность производства повышается. Третья группа включает 6 заводов со снижающейся эффективностью производства. Для этих предприятий сложилось соотношение $\frac{\Delta P/P}{\Delta F/F_0} < \min$ и характерно резкое снижение фондоотдачи. Высокий темп роста фондоизношенностя сопровождающийся снижением загрузки оборудования, на предприятиях третьей группы обусловлен реконструкцией, расширением и техническим перевооружением. Снижение эффективности производства в этих условиях предопределено целым рядом факторов, в том числе, не зависящих от работы самого предприятия. Однако, в числе рассмотренных имеются предприятия, вошедшие в первую и вторую группы, где при реконструкции $\frac{\Delta P/P}{\Delta F/F_0} > \min$ и эффективность производства растет.

На втором этапе были определены приrostы производительности и фондоизношенностя и их соотношения, обусловленные только техническими мероприятиями по совершенствованию средств труда: механизацией и автоматизацией производственных процессов, заменой машин более производительными, модернизацией оборудования. Расчеты показали, что удельный вес указанных технических мероприятий в общем росте производительности труда на предприятиях колеблется в широких пределах: от 10–12% до 58–60%. В среднем доля технических мероприятий составляет 35,3%. Наибольшего значения этот показатель достигает на заводах, где на основе реконструкции и технического

перевооружения существенно растет фондовооруженность труда. Здесь экономия живого труда достигается в большей мере за счет технических мероприятий, чем организационных. На предприятиях с низкими темпами роста технической вооруженности труда преобладают организационные факторы. По соотношению приростов производительности и фондовооруженности труда, обусловленных техническими мероприятиями по совершенствованию средств труда установлено, что в период с 1970 по 1973 год лишь на 13 предприятиях из 24 рассмотренных набор технических мероприятий оказался эффективным с точки зрения замены живого труда техникой во все годы. Для них $(\frac{\Delta P/P}{\Delta \Phi_e/\Phi_e}) > \min$ было для каждого года рассматриваемого периода (рис. 2, а). На 8 заводах указанное соотношение в отдельные годы было либо больше, либо меньше минимального (рис. 2, в, г). Соответствующей была и эффективность технических мероприятий. На трех предприятиях набор реализованных технических мероприятий оказался не эффективным во все 4 года (рис. 2, б). Выявлено, что даже на предприятиях с повышающейся эффективностью производства, вошедших в первую и вторую группы на первом этапе анализа, совокупность реализованных технических мероприятий не всегда эффективна. То есть при выполнении условия $\frac{\Delta P/P}{\Delta \Phi_e/\Phi_e} > \min$ может оказаться $(\frac{\Delta P/P}{\Delta \Phi_e/\Phi_e}) < \min$. В этих случаях рост эффективности обеспечивается организационными мероприятиями и другими факторами.

Низкий удельный вес технических мероприятий в общем росте производительности труда, малая их эффективность свидетельствуют о недостаточно целенаправленном составлении и оценке планов технического развития и повышения эффективности на предприятиях, о слабой увязке их с планами по росту выпуска продукции и производительности труда.

В третьей главе "Организационные методы повышения эффективности технического вооружения труда" рассмотрены следующие направления совершенствования организации производства, связанные с вооружением труда техникой: совершенствование планирования технического вооружения труда, развитие внутризаводской специализации машинных систем, совершенствование форм обслуживания средств труда. Разработанный механизм использования соотношения роста производи-



в) Завод дорожных машин
им. Камоцкого, г. Челябинск

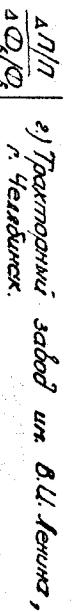
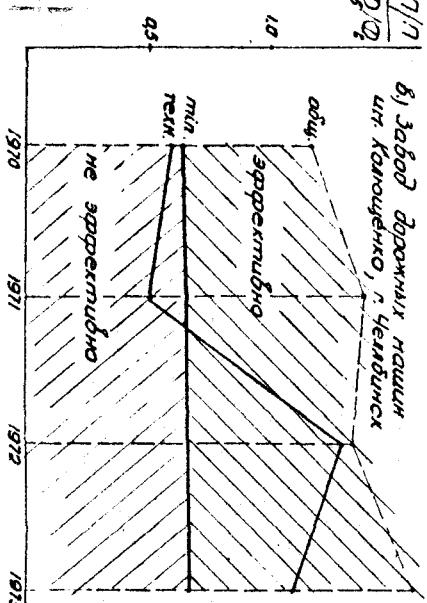


Рис. 2. Динамика соотношения роста производительности и фондоизделичности труда на предпринятиях

тельности и фондооруженности труда при составлении и оценке планов технического развития и повышения эффективности производства (рис. 3) приемлем как у условиях АСУ, так и без использования вычислительной техники. Алгоритм механизированного расчета критерия использован в проекте подсистемы "Управление средствами труда", внедряемой в производственно-техническом объединении "Полет". Для упрощения расчетов плановых величин критериев при отсутствии ЭВМ предложены номограммы.

В каждом отдельном случае критерий управления ориентирует на обеспечение в сложившихся условиях наиболее эффективного пути технического развития предприятий. Для каждого проекта плана технического развития и повышения эффективности производства рассчитывается рост фондооруженности. Для него по формуле (12) определяется минимально необходимое значение прироста производительности труда и сопоставляется с ее фактическим ростом в периоде, предшествующем плановому. Наибольший из сопоставляемых приростов производительности труда является базой для сравнения с директивным, планируемым при оценке проекта плана. Оценка планов по минимально необходимому приросту производительности труда на плановый рост фондооруженности позволяет предотвратить неэффективное техническое развитие предприятий.

Научно-технический прогресс обуславливает объективную необходимость в расширении и изменении номенклатуры выпускаемой продукции. Исследование показало, что при росте коэффициента обновления продукции с 0,0113 до 0,1896 загрузка фондов снижается в среднем по группе рассмотренных машиностроительных заводов с 0,7 до 0,443.

Для повышения уровня использования основных фондов и эффективности технического вооружения труда, совершенствование технической базы предприятий должно сочетаться с внутризаводской специализацией машинных систем.

Учитывая, что эффективность специализации машинных систем в значительной мере предопределяется возможность использования способов поточного изготовления продукции, рассмотрены пути рационального размещения оборудования на специализированных участках.

Практика показывает, что прямоточные специализированные участки

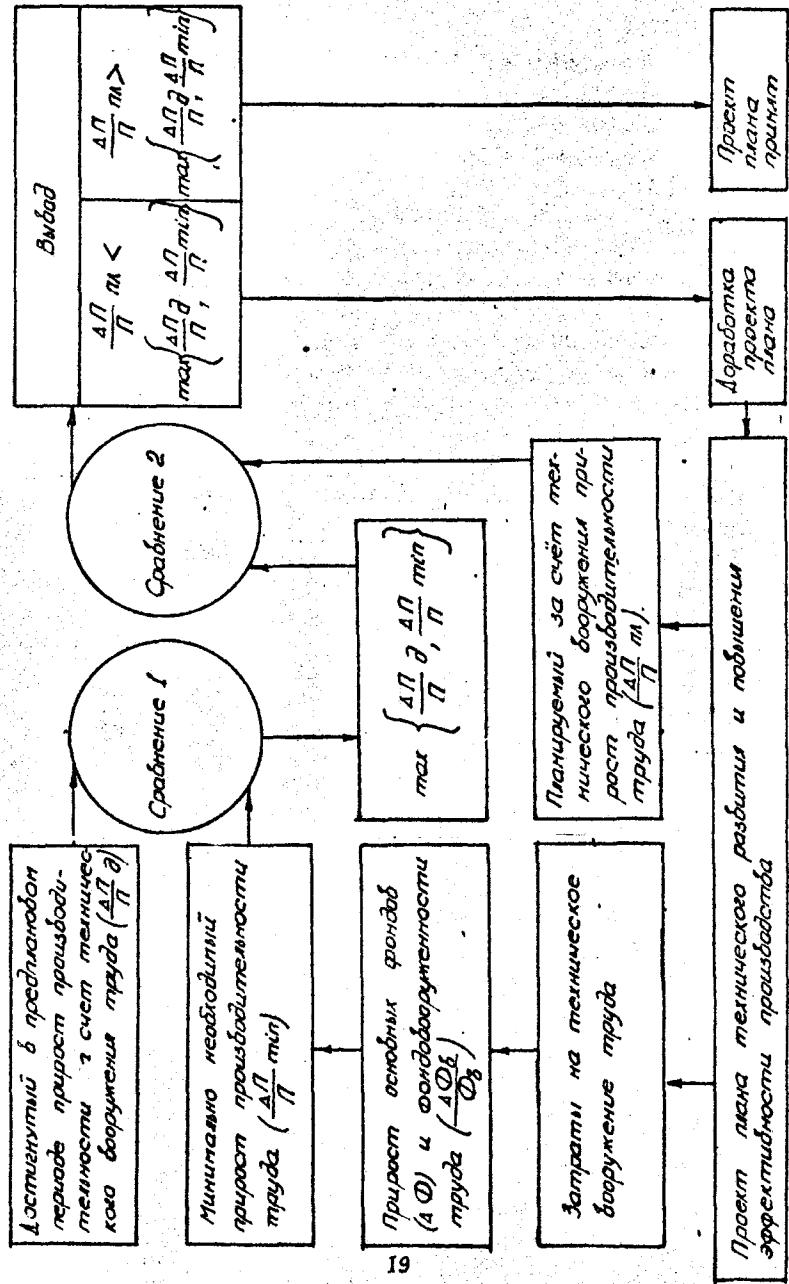


Рис. 3. Схема использования критерия уравнения техническим методом труда в планировании.

на машиностроительных заводах серийного и единичного типов комплектуются тремя методами:

- a) компоновка участка на базе одной групповой поточной линии,
- б) компоновка из нескольких отдельных или взаимосвязанных линий,
- в) организация смешанных участков.

Если при первом методе комплектования участков размещение оборудования осуществляется в соответствии с последовательностью операций, обусловленной групповым технологическим процессом, разработанным на комплексную деталь, то во втором и третьем случаях возникают комбинационные задачи. Применение математических методов и ЭВМ позволяет разработать прямоточную расстановку оборудования, учитывающую маршруты всей совокупности обрабатываемых на таких участках деталей. Оптимальной расстановкой оборудования будет та, при которой суммарная величина транспортного пути или грузооборота (в зависимости от выбранного критерия) всех деталей группы, обрабатываемых на данном оборудовании, будет минимальна. Функционал, описывающий нахождение минимальной длины суммарного транспортного пути по всем деталям наименованиям группы при вариировании расстановкой оборудования запишется как:

$$L_x = \sum_{i_1}^m \sum_{i_2}^m \sum_{j_1}^m \sum_{j_2}^m X_{i_1 j_1} X_{i_2 j_2} P_{i_1 i_2} S_{j_1 j_2} \Rightarrow \min, \quad (I3)$$
$$\sum_{j=1}^m X_{ij} = 1 \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m),$$
$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 1 \quad (j = 1, 2, 3, \dots, m),$$

где X_{ij} - размещение i -ой единицы оборудования на j -ой площадке;

$S_{j_1 j_2}$ - длина транспортного пути между двумя смежными по маршруту площадками;

$P_{i_1 i_2}$ - напряженность потока деталей между смежными единицами оборудования;

m - число единиц оборудования.

Реализация функционала (I3) прямым перебором вариантов при большом числе единиц оборудования практически неосуществима в силу недопустимо больших затрат машинного времени. Поэтому для уменьшения трудоемкости решения задачи на ЭВМ был применен извест-

ный приближенный метод, основанный на статистическом моделировании "Монте-Карло" со следующими доработками.

1. Логическим анализом были выделены нетранспортабельные производственные объекты. Исключение этих объектов из процесса моделирования и в то же время учет их связей с оборудованием было достигнуто соответствующим построением исходных матриц.

2. Комплекты многостаночного обслуживания и выделенные прямоточные расстановки рассматривались при моделировании как отдельно единицы - условные объекты.

3. После проведения первоначальных опытов по выбору случайных планировок и исследования характера распределения функции, дополнительные итерации проводились не случайно, а направленно на основе анализа существующей расстановки оборудования и наилучших из первоначальных опытов.

Общее сокращение взаимосвязей на механическом участке редукторного цеха Челябинского завода тракторных агрегатов, где был применен рассмотренный метод, составило 15,9%. Внедрение разработанной указанным методом планировки позволило получить экономию в размере 15 тыс. рублей.

Ряд детальных исследований на предприятиях машиностроения Челябинской области серийного типа показывает, что за счет мероприятий по внутризаводской специализации машинных систем загрузка оборудования может быть повышена, в среднем на 10-15%. Это ведет к существенному увеличению выпуска продукции при незначительных дополнительных затратах.

Повышение технической оснащенности труда, как показывает практика, приводит к изменению структуры работающих. Рост фондо вооруженности труда с 1,5 до 9,5 т.руб/чел. сопровождался на анализируемых предприятиях снижением доли основных рабочих с 0,435 до 0,282, увеличением доли вспомогательных с 0,287 до 0,383 и административно-управленческого персонала с 0,278 до 0,335. Эти изменения свидетельствуют о растущей роли совершенствования организационных форм обслуживания средств труда в процессе вооружения труда техникой. В качестве одного из направлений рассмотрена оптимизация расстановки вспомогательных рабочих по обслуживанию оборудования и рабочих мест с помощью теории массового обслуживания.

Целевой функцией оптимизации является показатель удельных приведенных затрат (R), преобразованный применительно к каждой рассматриваемой системе обслуживания. Расчеты, проведенные автором указанным методом в редукторном цехе Челябинского завода тракторных агрегатов показали, что загрузка вспомогательных рабочих за счет оптимальной их расстановки может быть повышенна на 20%.

В И В О Д Н

1. Растущий дефицит в трудовых ресурсах обуславливает объективную необходимость в совершенствовании управления вооружением и заменой живого труда техникой.

2. В работе показано, что для совершенствования управления техническим вооружением труда необходимы специальные критерии, обеспечивающие наивысшую плановую эффективность производства. Для их разработки целесообразным является системный подход к рассматриваемой проблеме, заключающийся в изучении процесса технического вооружения труда в конечном итоге как единого сочетания средств труда и рабочей силы.

3. Экономическая значимость сочетания "человек – средства труда" предопределяется количественными и качественными характеристиками составляющих его элементов. К основным из них относятся масса и технический уровень средств труда, численность и квалификационный уровень работников. Исходя из этого предложены интегральные показатели для оценки технического уровня средств труда и производства.

4. Эффективность отдельных сторон процесса вооружения труда техникой обычно оценивается по частным показателям: трудоемкости, фондоемкости, материалоемкости и капиталоемкости. Для комплексной оценки были рекомендованы показатели: удельные затраты по развитию и функционированию средств труда и рабочей силы и обратная им величина – удельный выпуск продукции.

5. Аналитическое исследование разработанной функции, характеризующей взаимосвязь количественных и качественных характеристик и их использования с комплексным показателем эффективности, определило смысловое содержание критерия управления техническим

вооружением труда. Сущность его – минимально необходимый, обеспечивающий повышение эффективности производства, прирост производительности труда на данный рост фондооруженности. Дано аналитическое выражение для количественного расчета критерия.

6. Сравнение рассчитанного для 27 машиностроительных заводов критерия с действительным соотношением общих приростов производительности и фондооруженности труда в 1965–1973 гг. показало, что в ряде случаев рассматриваемое соотношение оказывается ниже граничного (минимально необходимого) и эффективность производства снижается абсолютно. Таких предприятий оказалось 6. По соотношению приростов производительности и фондооруженности труда, обусловленных собственно техническими мероприятиями по совершенствованию средств труда установлено, что даже на предприятиях с повышающейся эффективностью производства набор технических мероприятий не всегда достаточно эффективен с точки зрения экономии живого труда.

7. Значимость характеристик средств труда и рабочей силы оценена путем многофакторного анализа функции эффективности. Установлено, что в рассматриваемом периоде эффективность изменялась, в среднем, под влиянием роста фондооруженности труда на неизменном уровне совершенства на 20,5%, технического уровня средств труда – на 55,3%, экспенсивного использования оборудования – на 20,5% и рабочего времени – на 3,7%.

8. Особое внимание в работе уделено совершенствованию некоторых организационных методов повышения эффективности технического вооружения труда. Для составления и оценки планов технического развития и повышения эффективности производства рекомендован механизм использования предлагаемого критерия. Разработана блок-схема алгоритма расчета количественного значения критерия в АСУ и номограммы для определения его без вычислительной техники.

. 9. Показано, что в условиях частой смены объектов производства, приводящей к ухудшению использования основных фондов, процесс технического вооружения труда должен сочетаться с внутризаводской специализацией машинных систем. В работе предложены методы комплектования прямоточных участков в условиях серийного и единичного типов производства. Для размещения оборудования применены экономико-математические методы и ЭВМ.

10. Рост доли вспомогательных рабочих при повышении фондовооруженности труда свидетельствует о растущей роли совершенствования организационных форм обслуживания средств труда в процессе вооружения труда техникой. Чтобы повысить эффективность этого процесса, с помощью теории массового обслуживания проведена оптимизация расстановки вспомогательных рабочих. В качестве целевой функции оптимизации использовался предлагаемый комплексный показатель удельных затрат.

II. Оценка экономической значимости реализации резервов совершенствования управления техническим вооружением труда и улучшения использования производственных элементов, данная в диссертации, свидетельствует о целесообразности проведенного исследования.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. "Планирование соотношения темпов роста производительности труда и его фондовооруженности" – В сб. "Совершенствование системы планирования и управления предприятием. Техническое перевооружение производства и использование основных производственных фондов". "Тезисы докладов областной научно-теоретической конференции". Челябинск, 1974, 0,13 п.л.

2. "Управление средствами труда как подсистема АСУП" – В сб. "Совершенствование системы планирования и управления предприятием. Техническое перевооружение производства и использование основных производственных фондов". "Тезисы докладов областной научно-теоретической конференции". Челябинск, 1974, (в соавторстве), 0,1 п.л.

3. "Научная организация труда и использование оборудования в машиностроении" – В сб. "Научная организация труда на промышленном предприятии", Свердловск, СИНХ, 1974, (в соавторстве), 0,5 п.л.

4. "Управляемость основных фондов как фактор повышения производительности труда" – В сб. "Резервы управления промышленными предприятиями". Челябинск, политехнический институт, сборник трудов № 120, 1973, (в соавторстве), 0,7 п.л.

5. "Оценка технического уровня и фактической эффективности производственного аппарата предприятий". Челябинск, информационный листок №273-73, УДК 65.011.46, 1973, 0,3 п.л.

6. "Внутризаводская специализация на машиностроительных предприятиях серийного типа" - В сб. "Совершенствование и повышение эффективности внутрипроизводственной специализации в объединениях и промышленных предприятиях", Материалы к краткосрочному семинару. Ленинград, 1974, (в соавторстве), 0,1 п.л.

7. "Эффективность совершенствования производственной структуры предприятий машиностроения" - В сб. "Научно-технический прогресс - основа повышения эффективности производства". Челябинск, Южно-Уральское книжное издательство, 1972, (в соавторстве), 0,3 п.л.

8. "Совершенствование производственной структуры промышленного предприятия и механизация управленческого труда" - В сб. "Применение вычислительной техники в машиностроении". Ижевск, 1971, (в соавторстве), 0,25 п.л.

9. "Влияние внутризаводской специализации на эффективность машиностроительного производства" - В сб. "Всесоюзная научно-техническая конференция. Углубление специализации производства в промышленности". "Тезисы докладов". Ленинград, 1971, (в соавторстве), 0,2 п.л.