

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

Институт экономики и управления

Экономическая метрология и квалиметрия труда

Том 2

Т.А. Лебедеко, Ю.С. Перевощиков, Г.А. Сергеев

**Квалиметрические нормативы
организации производства изделий
(крупногабаритные поковки)**

Монография

Ижевск
2018

УДК 331:006.9

ББК 65.305.49в642

Э40

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УдГУ

Э40 Лебеденко Т.А., Перовощиков Ю.С., Сергеев Г.А. **Экономическая метрология и квалиметрия труда: Квалиметрические нормативы организации производства изделий (крупногабаритные поковки).** Монография. Том 2. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет». 2018. – 144 с.

Публикуемые в монографии исследовательские работы научных сотрудников Удмуртского госуниверситета Т.А. Лебеденко и Г.А. Сергеева являются свидетельством практического значения квалиметрических методов анализа производственных систем. Методика расчета квалиметрических параметров поковок может быть использована в промышленной практике анализа деятельности предприятий машиностроения. Она будет полезна специалистам, аспирантам, студентам и преподавателям инженерно-экономических направлений.

ISBN 978-5-4312-0583-5

ISBN 978-5-4312-0591-0 Том 2

ISBN 978-5-4312-0583-5

ISBN 978-5-4312-0591-0 Том 2

© Т.А. Лебеденко, Ю.С. Перовощиков,
Г.А. Сергеев, 2018

©ФГБОУ ВО «Удмуртский
государственный университет», 2018

Содержание

Ю.С. Перовошиков. Предисловие.....	5
1. 50-летний юбилей объявления (октябрь 1967г.) советскими инженерами-экономистами о формировании новой самостоятельной отрасли научных знаний – КВАЛИМЕТРИИ Квалиметрия – наука об измерении качества продукции.....	6
2. Г.Г. Азгальдов. Квалиметрия.....	10
3. К 50-летию «Квалиметрии – науки об измерении качества». О вкладе Удмуртского госуниверситета в развитие прикладной квалиметрии.....	13
4. Решение секции Научно-технического совета Госстандарта СССР «Проблемы комплексного анализа, оценки качества и противозатратного механизма хозяйствования».....	18
5. Приказ 5 Главного производственного управления «О развитии технико-экономических исследований с привлечением научных кадров Удмуртского государственного университета имени 50-летия СССР».....	21
6. Автоматизированная система экономического обоснования инженерных проектов на основе применения теории квалиметрии	28
7. Научная статья «Народнохозяйственный комплекс как система».....	29
8. Список научных трудов школы «Экономическая метрология и квалиметрия труда».....	43
9. Список свидетельств о регистрации программ для ЭВМ и баз данных..	44
10. Сподвижники научных идей школы Ю.С.Перовошикова (1970-2017 гг.).	46
Исследование Т.А. Лебеденко и Г.А. Сергеева. Квалиметрические нормативы организации производства изделий (крупногабаритные поковки).....	48
Введение.....	48
Глава 1. Полезность – основа квалиметрической модели исследования.....	50
1.1. Стоимость и ценность.....	50
1.2. Полезность.....	54
1.3. Полезность – основа модели исследования.....	58
1.4. Качество продукции.....	61
Глава 2. Проблемы адаптации предприятия в рыночной среде.....	69
2.1. Предприятие как производственно-кибернетическая система.....	69
2.2. Теоретические основы определения целевой функции предприятия в рыночной среде.....	73
Глава 3. Система показателей и индикаторов в оперативном управлении на предприятии.....	77

3.1. Соподчиненность показателей бизнес-планирования с внутрифирменной экономической деятельностью.....	77
3.2. Система трудовых показателей для обоснования предпринимательского заказа.....	84
3.3. Нормативы трудоемкости как реальное проявление взаимосвязи качества и издержек производства.....	92
Глава 4. Определение трудоемкости производства на основе применения квалиметрических показателей.....	96
4.1. Квалиметрические показатели поковок.....	96
4.2. Метод расчета трудоемкости производства поковок на стадии оформления предпринимательского заказа.....	106
4.3. Результаты практической реализации методических рекомендаций на примере ПО «Буммаш».....	123
Приложение 1. Карта расчета квалиметрических показателей.....	131
Приложение 2. Типовой пример расчета производственной деятельности цеха.....	132
Список использованной литературы.....	135

Предисловие

Публикуемая работа «Квалиметрические нормативы обоснования трудоемкости производства изделий (крупногабаритные поковки)» является частью общей концепции квалиметрического анализа производства заготовок (литья, поковок, штамповок) деталей машин. Изложенная методология, методы анализа и рекомендации по их применению свидетельствуют о значимости для квалиметрического анализа производственных систем.

Работы бывших студентов, затем аспирантов Удмуртского государственного университета Т.А. Лебеденко и Г.А. Сергеева составили основу их кандидатских диссертаций на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Г.А. Сергеев обучался в Удмуртском государственном университете сначала на физико-математическом факультете, получил диплом математика, затем на экономическом факультете по специальности – экономика промышленности. При прохождении аспирантуры в университете выполнял научные исследования на заводе «Буммаш», показал значимость квалиметрических методов для производственной системы, был замечен руководством ПО «Буммаш» и приглашен на должность заместителя генерального директора по экономике.

После защиты диссертации кандидат экономических наук Г.А. Сергеев вернулся в Удмуртский государственный университет, и продолжительное время являлся проректором по экономике и финансам. Совместная научная деятельность Т.А. Лебеденко и Г.А. Сергеева позволила объединить различные проблемы плановых экономических нормативов для перехода на рыночную внешнюю среду и убедительно и достоверно показать, аналитически доказать осуществимость и необходимость сохранения и развития теории квалиметрии и ее методологическую значимость в практике управления производством крупногабаритных поковок.

К сожалению, следует отметить неразбериху в управлении производственными предприятиями, внесенную последующей политикой экономического управления промышленностью. Результат сейчас в Удмуртской Республике виден наглядно: Буммаш, Metallургический комплекс, Мотопроизводство, Станкострой, Metallургический завод, Автозавод и другие, менее значимые объекты, представляют «жалкие» остатки советских гигантов – наследия Д.Ф. Устинова.

Теперь уже не до квалиметрии.

Научно-выверенная, аналитически достоверная исследовательская работа кандидатов экономических наук Г.А. Сергеева и Т.А. Лебеденко войдет в число неоспоримых доказательств научно-практической значимости квалиметрии как фундаментальной парадигмы научного направления экономической метрологии.

* * *

1. 50-летний юбилей объявления (октябрь 1967 г.) советскими инженерами-экономистами о формировании новой самостоятельной отрасли научных знаний – КВАЛИМЕТРИИ

Квалиметрия – наука об измерении качества продукции. (Журнал «Стандарты и качество», 1968. №1)

Авторы этой статьи – люди разных специальностей и интересов, работающие в различных отраслях народного хозяйства. Военный инженер Г.Г. Азгальдов работает над проблемами оценки эффективности строительных сооружений и объектов. Доктор экономических наук А.В. Гличев занимается разработкой вопросов экономической оценки летательных аппаратов и проблемами экономики качества продукции. Инженеры З.Н. Крапивенский, Ю.П. Кураченко и Д.М. Шпекторов – автомобилестроители, они разрабатывают вопросы комплексной экономической оценки повышения качества автомобилей и мотоциклов. Кандидат экономических наук В.П. Панов занимается разработкой автоматизированных систем планирования и управления большими комплексами опытно-конструкторских работ и проблемами оценки эффективности повышения качества продукции. Кандидат архитектуры М.В. Федоров разрабатывает вопросы оценки качества продукции с позиций технической эстетики. Все эти специалисты пришли к убеждению, что в настоящее время у нас в стране происходит формирование новой самостоятельной отрасли научных знаний – науки об измерении качества продукции, – которой они предлагают дать название **квалиметрии**. Редакция просит читателей высказать на страницах журнала свои соображения по существу поднятого в статье вопроса.

Первая в мире статья по квалиметрии. (Квалиметрия – наука об измерении качества продукции. //Стандарты и качество, 1968. №1).

Во всех передовых в техническом отношении странах мира большое внимание уделяется проблемам повышения качества выпускаемой продукции. Это относится к потребительским товарам, к средствам производства, к сельскохозяйственной продукции, к строительным сооружениям и вообще ко всем продуктам труда человека.<...>

Социалистическая экономика создает условия для оптимального планирования и управления народным хозяйством. Составным, важнейшим элементом этой эффективной организации общественного производства должна стать система планирования и управления качеством продукции, которая предполагает умение измерять как его отдельные составные элементы (например, надежность, долговечность, функциональность, стоимость), так и качество в целом, с учетом всех формирующих его потребительских и стоимостных свойств.

Значение измерения и оценки качества продукции возрастает также в связи с проводимой экономической реформой и развитием прямых хозяйственно-договорных связей между предприятиями. Поэтому неудивительно, что у нас в стране появляется все больше теоретических исследований и практических рекомендаций, цель которых – разработать методологию и найти пути количественного измерения качества тех или иных видов продукции, помогать решать стоящие перед народным хозяйством задачи целеустремленного планирования и управления качеством продукции.

При всей внешней разнице предлагаемых различными авторами подходов к измерению качества продукции в их основе, на наш взгляд, лежат три принципиальные посылки.

1. Подход к качеству как единому динамическому сочетанию отдельных свойств, каждое из которых в силу своего характера и взаимосвязей с другими свойствами (с учетом их весомости и важности) оказывает влияние на формирование иерархической структуры качества продукции.

2. Теоретическое признание практической возможности (если не в настоящее время, то в будущем) измерения в количественной форме как любых отдельных свойств, так и их сочетаний, в том числе комплексного или интегрального качества.

3. Признание практической необходимости методов количественной оценки качества продукции для решения задач его планирования и контроля на различных уровнях управления народным хозяйством.

Первая посылка вытекает из требований системного подхода к оценке и измерению качества продукции в совокупности ее потребительских и стоимостных свойств. Практический опыт по планированию, оценке и аттестации качества продукции показывает, что использование случайных показателей, взятых в простом механическом перечислении, еще не решает поставленной задачи. Случайные перечни показателей не дают возможности сделать объективные выводы о качестве изделия, так как при этом не учитываются их единство, взаимное влияние и значение.

Отсутствие единой научно обоснованной методологии измерения свойств качества существенно затрудняет, а в ряде случаев не позволяет совсем решать задачи планирования и управления качеством продукции. В тех случаях, когда имеется хорошо отработанный инструментарий количественного измерения свойств качества, планирование качества и его оценка приобретают конкретный характер и становятся неотъемлемым элементом хозяйственной практики.

Жизненность второй посылки подтверждается все большим распространением приемов и методов количественной оценки качества продукции и накапливаемым в этой области опытом в самых различных отраслях народного хо-

зйства. Например, методы количественной оценки используются в системе государственной аттестации качества продукции, как отраслей машиностроения, так и легкой и пищевой промышленности.

Что касается третьей посылки, то следует отметить, что идея о целесообразности количественной оценки качества продукции в последнее время завоевывает все большее число сторонников...

<...> Можно констатировать, что в настоящее время практическая и исследовательская работа в нашей стране направлена на установление принципов и закономерностей измерения качества продуктов труда вообще и на разработку конкретных методик такого измерения применительно к отдельным видам продукции.

Все это свидетельствует о формировании самостоятельной отрасли науки о качестве, занимающейся разработкой теоретических основ и практических методов измерения качества продуктов труда.

И в то же время это направление исследований и практических работ, получающее с каждым годом все более широкое развитие, еще не имеет краткого наименования или термина, который бы объединил весь круг рассмотренных проблем в единое целое.

Необходимость в формулировании такого названия для любой науки в определенный момент времени становится совершенно необходимым условием ее дальнейшего развития. Так, введение в научный лексикон таких терминов, как кибернетика, бионика, эвристика, семиотика и др., несомненно, способствовало привлечению к ним внимания специалистов разного профиля, их объединению, повышению интенсивности исследований и достижению новых важных обобщающих результатов.

Точно так же формирующаяся, быстро развивающаяся сейчас наука об измерении качества нуждается в своем специальном термине, который бы коротко, одним словом определял ее содержание.

С точки зрения легкости и удобства образования новых, в том числе удобных и для международного употребления научных терминов, наиболее пригодными считаются древнегреческий и латинский языки. Вместе с тем, учитывая, что искомый термин должен обозначать науку межотраслевую по своему своему характеру и содержанию, желательно также, чтобы этот термин был достаточно понятен широким кругам специалистов разных профилей. Это означает, что при его построении нужно брать такие латинские или древнегреческие языковые корни, которые бы были достаточно точны и общепонятны в международном и научно-техническом лексиконе всех отраслей знания.

Наиболее подходящим для первой части искомого термина мы считаем латинский корень «квали» от слова *qualitas* – «качество», «свойство», «харак-

тер», а также от слова *qualis* – «какой», «какого качества». Действительно, слова «квалификация», «квалифицировать» и т.д. стали неотъемлемой частью русского словаря, а многочисленные производные слова от этого же корня во многих европейских языках также означают «качество». Для второй части искомого термина представляется целесообразным выбрать всем известный и ставший уже давно привычным корень «метрия». Сам термин в целом выливается в слово «квалиметрия».

Учитывая сказанное, можно предположить, что термин «квалиметрия» наиболее подходит для однозначного обозначения науки об измерении качества продукции. Действительно, этот термин достаточно точно передает содержание понятия «измерение качества», составные части его понятны для людей, говорящих на различных языках мира.

Термин достаточно лаконичен, на его основе легко можно образовывать необходимые производные слова. Например, ученый, исследователь или инженер, занимающийся квалиметрией, то есть измерением качества продукции, может быть назван квалиметрологом, количественный подход к изучению какого-либо предмета с точки зрения измерения его качества – квалиметрический подход и т.д.

Среди направлений науки квалиметрии, интенсивно развивающихся в последние годы, могут быть названы исследования по измерению как отдельных свойств промышленных изделий, так и совокупностей свойств. Это, прежде всего, относится к теории надежности, метрологии с ее методами и средствами измерений, теории экономической эффективности повышения качества продукции. Принципы квалиметрии используются и в теории стандартизации.

Учитывая важное значение развития методов и практики измерения качества продуктов труда в системе экономического планирования и управления народным хозяйством, следует ожидать, что в ближайшее время квалиметрия, формируя общие принципы измерения качества продукции, расширяя и совершенствуя инструментарий для измерения как отдельных свойств качества, так и интегрального качества в целом, будет быстро развиваться и оформится в самостоятельную отрасль научных знаний.

Возможно, что подход к формулированию термина «квалиметрия» окажется приемлемым и удобным для обозначения работ и исследований, связанных с количественным измерением свойств и состояний предметов и явлений в других областях знаний, например, в физике, астрономии, биологии, социологии и т.д.

Г.Г. Азгальдов, А.В. Гличев,
З.Н. Крапивенский, Ю.П. Кураченко,
В.П. Панов, М.В. Федоров, Д.М. Шпекторов

* * *

2. Г.Г. Азгальдов. Квалиметрия

Квалиметрия. Квалиметрия (от латинского *qualis*– какой, какого качества и древнегреческого *μετρέω*– мерить, измерять) – научная отрасль, в рамках которой исследуется проблема количественного выражения качества продукции. Квалиметрия подразделяется на теоретическую и прикладную. Теоретическая квалиметрия, абстрагируясь от конкретных объектов, обосновывает и разрабатывает принципы, классификации, общие методы и специфические проблемы количественного выражения качества. Основная задача прикладной квалиметрии – разработка методов измерения качества, учитывающих специфику конкретных видов продукции.

Одна из первых попыток научного обоснования количественной оценки качества была сделана известным русским математиком, механиком и кораблестроителем академиком А. Н. Крыловым в 1907 г. Он предложил для ряда проектов боевого корабля определенного класса вычислить средние значения основных параметров, характеризующих его качество: огневой мощи, броневой защиты, скорости хода, дальности плавания. С помощью полученных таким образом показателей можно охарактеризовать некоторый «средний корабль» данного класса и определить комплексную количественную меру качества любого подобного корабля.

К середине 60-х годов накопился значительный опыт применения количественных оценок качества продукции. Это позволило в 1968 г. группе советских ученых обосновать методологическую общность подобных способов количественного выражения качества и необходимость их теоретического обобщения. Научная дисциплина, объединяющая количественные методы измерения качества, используемые для обоснования решений, принимаемых при управлении качеством продукции и стандартизации, была названа ими квалиметрией.

Первая публикация по квалиметрии состоялась в 1968 г. (Азгальдов Г. Г., Гличев А. В. и др. Квалиметрия – наука об измерении качества продукции. //М.: Стандарты и качество, 1968, № 1), а к 1970 г. уже был накоплен опыт для всестороннего исследования квалиметрии, ее сущности и взаимосвязей с различными научными областями.

На XV международной конференции Европейской организации по контролю качества (ЕОКК) в Москве в 1971 г. впервые проблемы квалиметрии обсуждались на представительном международном научном форуме, на одной из специальных сессий. Квалиметрия получила широкое международное признание, ее проблемы систематически рассматриваются на ежегодных конференциях ЕОКК и всемирных конференциях по качеству.

Для измерения качества продукции в квалиметрии применяются три количественных метода: дифференциальный, комплексный и смешанный. Наиболее широко применяется комплексный метод, основанный на использовании комплексных показателей ее качества, то есть показателей, характеризующих несколько свойств продукции.

Комплексный показатель качества продукции, по которому принимают решение определять ее качество, называется обобщенным. Через комплексный показатель качества анализируются и определяются все важнейшие показатели качества, от которых зависит пригодность продукции удовлетворять потребности. Обобщенный показатель всесторонне характеризует качество продукции и является основной количественной характеристикой, используемой в управлении качеством.

Основными положениями квалиметрии являются следующие.

1. Продукт труда характеризуется отдельными свойствами – объективными особенностями продукции, которые могут проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении. Эти свойства могут быть сложными (то есть разделяемыми на менее сложные свойства) и простыми (при данном уровне знаний) – не разделяемыми на другие свойства.

2. Качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением, поэтому качество рассматривается как наиболее сложное свойство.

3. Пригодность к использованию продукта определяется в условиях централизованно управляемой экономики с точки зрения интересов общества в целом по его квалиметрическим параметрам.

4. Качество представляется в виде иерархической структуры (дерева свойств), на самом высоком уровне которой находится обобщенное качество, а на самом низком уровне – простые свойства.

5. Отдельные свойства (простые или сложные, включая и само качество как наиболее общее, сложное свойство) могут быть измерены в определенных единицах измерения. В результате такого измерения определяются абсолютные значения показателей качества P_j ($j = 1, 2, \dots, n$).

6. Измерение, то есть установление абсолютных значений показателей качества P_j , может производиться:

-на основе физических экспериментов – методами метрологии (измерение геометрических размеров, массы, твердости, электропроводности и т. д.);

-на основе психологических экспериментов – методами экспериментальной психологии (экспертное измерение эстетических и эргономических свойств – вкуса, запаха, цвета);

-на основе построения аналитических моделей функционирования объекта – методами определения эффективности, разработанными в технических и

экономических науках (определение годовой провозной способности транспортного средства, определение приведенных или совокупных затрат на производство и потребление продукта труда и т. д.).

7. Кроме абсолютного значения показателя P_j каждое простое или сложное свойство может характеризоваться и относительным значением показателя K_j , выявляющим степень его пригодности для использования по назначению или соотношение с аналогичным показателем другого продукта. Этот относительный показатель определяется сопоставлением значения показателя P_j с базовым значением показателя $P_j^{\text{баз}}$, отражающим изменяющийся во времени уровень общественной потребности $K_j=f(P_j, P_j^{\text{баз}})$.

Таким образом, в общем случае под показателем качества продукции понимается количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.

8. Наряду с абсолютным P_j и относительными значениями показателя K_j каждое простое или сложное свойство характеризуется также своей весомостью (значимостью, важностью) среди всех остальных свойств, а показатель качества – коэффициентом весомости M_j , который является количественной характеристикой значимости данного показателя качества продукции среди других показателей ее качества.

9. Количественной характеристикой качества является уровень качества продукции, основанный на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей, и называется квалиметрическим показателем (параметром продукта).

Значение уровня качества K может быть представлено как некоторая функция относительных значений показателей K_j и коэффициентов весомости M_j , то есть $K=f(K_j, M_j)$. Функция f может выражать различные зависимости – средневзвешенные (арифметическая, геометрическая, гармоническая и др.) величины, полином и т. д. Кроме того, K может быть представлено не в скалярной, а в векторной форме – в виде вектора в n -мерном пространстве. В соответствии с изложенными выше положениями общий алгоритм измерения качества представляется в виде следующей последовательности действий:

- 1) построение иерархической структуры показателей качества;
- 2) определение абсолютных значений показателей качества P_j ;
- 3) определение базовых значений показателей $P_j^{\text{баз}}$;
- 4) определение коэффициентов весомости M_j ;
- 5) определение значения комплексной количественной оценки качества K .

Квалиметрия включает в свой инструментарий методы, разработанные в экспериментальной психологии (например, метод экспертной оценки), в технической кибернетике (теория машинного распознавания образов), в теории пла-

нирования эксперимента (оптимизация процедуры экспертной оценки), в теории графов (построение иерархической структуры показателей качества) и т. д. В квалиметрии широко используется аппарат математической статистики.

Никакая система управления качеством продукции не может эффективно функционировать без измерения качества продукции. Механизм ее действия опирается на меру и оценку роста качества в целом, отдельных его свойств, или его стабильность. В силу интенсивного развития комплексного, системного подхода к решению проблемы качества и широкого внедрения систем управления качеством продукции методы квалиметрии и их практическое использование в последние годы получили массовое практическое использование.

В силу универсальности идей и основных положений квалиметрии происходит процесс расширения первоначальных ее границ. В качестве объектов выступают теперь не только продукция, но и другие предметы и явления. Количественному выражению качества теперь подвергаются и разнообразные процессы (качество труда в промышленности, сельском хозяйстве, сфере обслуживания, качество процессов обучения, качество управления и т.д.). (Управление качеством продукции. Справочник. М.: Изд-во стандартов. 1985. С.112).

* * *

3. К 50-летию «Квалиметрии – науки об измерении качества». О вкладе Удмуртского госуниверситета в развитие прикладной квалиметрии

Общественная жизнь исходит из необходимости единства управления деятельностью отдельных индивидов, социальных групп, государств. Современное мировое сообщество объективно движется к глобальному управленческому единству. Оно, это единство движения, в бесконечном многообразии проявлений, противоречий, формирует понятия, термины, методы проверки их действительности. Обобщающим примером глобализации управления жизнью людей является «Международная система единиц (СИ)», имеющая всеобщее мировое распространение.

В познании процессов преобразований вещества, преобразований энергии, преобразований и накоплении информации люди встречаются с понятиями **качество, мера, количество**.

При выражении мыслей словами в общественной жизни приходится сталкиваться с многозначностью слов, употребляемых людьми в обыденной жизни и общении в трудовой деятельности. Представляют определенный интерес рассуждения о **качестве** и **количестве**. Оба понятия являются по своему происхождению и глубине выражаемой сущности чисто русскими словами. В этом можно убедиться исходя из четырехтомного труда Владимира Даля «Тол-

ковый словарь живого великорусского языка» (1881). (Современное изд.: Санкт-Петербург: Диамант, 1998).

Качество на вопрос **какой**, помещает доброту, цвет и другие свойства предмета. **Количество** означает счет, вес и меру, на вопрос **сколько**. Выделив в каждом из слов составную часть «чество» обратимся к В.Далю, который выделяет слова «честь» – внутреннее нравственное достоинство человека, доблесть, честность, благородство души и чистая совесть. Разнообразие смысла развивается через «честить» кого, «читать», «чествовать», почитать, уважать душою. С другой стороны, в словах «качество» и «количество» выделяются «как» и «коли», которые В.Далем рассмотрены в отдельности с примерами их применения в различных сочетаниях с другими словами. Из них следует суждение о том, что первоначально было: **как чествовать** и **коли чествовать**, то есть как Вас величать и сколько раз Вас величать.

Но это было давно. Ранее в Советском Союзе и теперь в Российской Федерации, действует «Межгосударственный стандарт ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения». Издание официальное, Издательство Стандартов, 1979. Стандартиформ, 2009. В стандарте изложены 70 терминов и их определений, выделенных в пяти разделах: 1. Общие понятия; 2. Показатели качества продукции; 3. Методы определения показателей качества продукции; 4. Оценка качества продукции; 5. Управление качеством продукции.

«ГОСТ Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» первоначально разработан и принят Государственным комитетом СССР по стандартам в 1970 г. в нем термин «квалиметрия» не приводится, затем ГОСТ 15467-70 переиздается с уточнениями в 1979 г. Постановлением Государственного Комитета СССР по стандартам от 26.01.79 №244 термин «Квалиметрия» снова не включается. Лишь в 1985 г. в стандарт под номером 67 включается определение квалиметрии по документу (ИУС4-85) «Квалиметрия. Область науки, **предметом которой являются количественные методы оценки качества продукции**». Термин «квалиметрия» и ее определение включены в раздел 5. Управление качеством продукции.

В действующем сейчас ГОСТ 15467-79 (2009 г.) термин «Квалиметрия» остается пустующей «областью науки», предмет ее «количественные методы оценки качества продукции» лишь условно взаимосвязан с другими 69 терминами и их определениями. Создается впечатление, что сам термин «квалиметрия» был включен в стандарт только благодаря мифологическим воспоминаниям родоначальников «племени аксиологов» (др.греч. *ἀξία* – ценность, достоинство), то есть людей, воплощающих в себе черты среды и эпохи. Главным участником поединков и битв за квалиметрию явился военный инженер-полковник Гарри Гайкович Азгальдов, доктор экономических наук, профессор и благо-

склонно поддерживающий его квалиметрические наступательные операции технократ Александр Владимирович Гличев, первый директор советского Института Стандартизации, доктор экономических наук, профессор. Включение термина «квалиметрия» явилось первым правительственным признанием права на жизнь отрасли науки, разрабатывающей методы измерения качества. Дальнейшее признание гражданственности квалиметрии как правительственной методологии управления качеством проектирования, изготовления, эксплуатации изделий не состоялось. Битвы за квалиметрию продолжают энтузиасты в различных направлениях развития ее методологии и прикладных методик.

С первых шагов развития научного направления «квалиметрия» возникли противоречия, связанные с толкованиями терминов «метрология» и «квалиметрия». Советский энциклопедический словарь (СЭС) в 1981 г. включает в свой словарь: «**Квалиметрия** (от лат. qualis – какой по качеству и метрия), отрасль науки, изучающая и реализующая методы количественной оценки качества продукции». Сравнение толкований термина в стандарте ГОСТ 15467-79 и СЭС дает повод для дискуссий, которые продолжаются и в настоящее время.

Первый спорный момент. Стандарт называет «**область** науки», СЭС отличает «**отрасль** науки»: слово «область» сужает квалиметрию до раздела, части какой-то другой науки, возможно, до несуществующей науки «управление качеством».

Название «отрасль» определяет самостоятельность квалиметрии в системе отраслей науки, имеющей всеобщее признание как энциклопедический термин, а именно: «Наука – сфера человеческой деятельности, функция которой – выработка и теоретическая систематизация объективных знаний в действительности: одна из форм общественного сознания; включает как деятельность по получению нового знания, так и ее результат – сумму знаний, лежащих в основе научной картины мира; обозначение отдельных **отраслей** научного знания» (Советский энциклопедический словарь. 1981).

Изложенное позволяет с уверенностью утверждать преимущество названия квалиметрии **отраслью науки**.

Второй спорный момент. В названии квалиметрии используются два слова: qualis – какой по качеству и «метрия» (др. греч. μετρέω – измеряю) – часть слов, указывающая на из-связь с измерениями чего-либо, например, фотометрия или **телеметрия** – телеизмерение; измерение на расстоянии физических величин (параметров), характеризующих состояние контролируемых живых организмов, технологических процессов, явлений природы и т.д. Однако ГОСТ 15467-79 в определение термина «квалиметрия» вопреки сущности древнегреческого слова «метрия» – измерение включает слово «оценка качества». С незапамятных времен в науке оценка качества названа древнегреческим словом «аксиология» (др. греч. ἀξία – ценность, достоинство + «логия») – учение о ценностях, то есть о положительной или отрицательной значимости объектов

окружающего мира для человека, общественной группы или общества в целом (Новейший словарь иностранных слов и выражений. 2006).

Возникает любопытство для поиска ответа на отмеченное противоречие. Допустим, что один из первых авторов слова **квалиметрия** вместо него обнаружил бы слово **аксиометрия** – измерение ценностей (цены). Можно с уверенностью сказать: группа энтузиастов (Г.Г. Азгальдов, А.В. Гличев, З.Н. Крапивенский, Ю.П. Кураченко, В.П. Панов, Д.М. Шпенторов, М.В. Федоров) не смогла бы поддержать предложение Г.Г. Азгальдова в случае выдвижения им слова «аксиометрия» как названия науки измерения качества продукции. Г.Г. Азгальдов, глубоко мыслящий аксиолог, знает историю аксиологии как становление общественного движения со всеми противоречиями и трагедиями на пути признания ее как науки, разделявшей разум на теоретический или созерцательный, и практический, согласно Аристотелю «от сознательного ума... отличается своей направленностью к цели». (Соч. в 4-х т. Т.1 М., 1976. С.442. Приводится нами со ссылкой на Словарь философских терминов. М.: Инфра-М. 2004).

Необходимо учесть, что философы разных лет не стремились аналогично рассматривать во взаимосвязях с возникновением метрологии как науки об измерениях, а латинское слово *quails* – какой по качеству ученые связали с наукой количественного изучения физических явлений. Например, квалификация (ср. лат. *qualification* <*quails*, какой, какого качества): 1) **определение** качества чего-либо, **оценка** чего-либо; 2) степень пригодности, уровень подготовленности человека для той или иной профессии или работы. **Квалифицировать** (от лат. *qualificare* – определять, устанавливать качество) – относить по качеству, признакам к какому-либо разряду или категории. (Словарь иностранных слов. М. 1954). **Квалитет** (от лат. *qualitas* – качество) – характеристика точности изготовления изделия (детали), определяющая значение допусков на изготовления, а, следовательно, и соответствующие методы и средства обработки и контроля. (Политехнический словарь. 1989).

Перечисленные термины, ставшие в научно-практическом использовании общепризнанными, дали возможность инициатору аксиометрии Г.Г. Азгальдову найти приверженцев его идеи, «вынесенной в народ», под названием «квалиметрия» и опубликовать ее в 1968 г. в январском номере журнала «Стандарты и качество». Г.Г. Азгальдов совершил свой благородный аксиометрический шаг, объявив квалиметрию в ресторане «Будапешт» в октябре 1967 г. на неофициальной встрече будущих авторов статьи о начале квалиметрии. Ни один из первых энтузиастов не подозревал, что Гарри Гайкович так тонко вовлекает людей в древнейшую науку о ценностях и достоинствах вещей, явлений, процессов и информационных проявлениях души человека через квалиметрию. Действительно, любой исследователь термина в ГОСТ 15467-79 (2009) вынужден анализировать суть названия отрасли науки и ее изложение через стандартизированное определение как: «Методы оценки качества продукции».

В заключение мы приведем свое мнение:

а) в латино-греческом названии *qualitas μετρέω* отчетливо звучит русский смысл: качество измеряю;

б) в определении термина как «область науки, предметом которой являются количественные методы оценки качества продукции» слова «методы оценки качества» явно можно выразить сочетанием древнегреческих слов метод (др.греч. μέθοδος – способ исследования), оценка (ἀξία др.греч. – ценность, достоинство), логия (др.греч. λόγος – слово, учение, понятие) часть слов, обозначающая учение, науку, основательное знание, например, психология – учение о душе, технология (др.греч. τέχνη – искусство, ремесло, наука + «логия»);

в) изложенное приводит к выводу о том, что квалиметрия вобрала в себя задачи аксиологии и методы их решения, используя науку метрология. В этом ее научное значение и ее будущее развитие. И в первую очередь, квалиметрия есть мост между инженерией и экономикой, затем ведущий в политическую экономию, социологию, политику.

Можно было ожидать дальнейшее развитие квалиметрии как государственно-признанного метода управления качеством продукции. Однако во властных структурах Советского Союза и в дальнейшем Российской Федерации не последовало развитие ГОСТ15467-79 (2009) в направлении соединения государственных методик квалиметрического анализа продукции. Положительным шагом в признании правоты энтузиастов квалиметрического направления явилась организация специального подразделения «Отдел (лаборатория) квалиметрии» во Всесоюзном научно-исследовательском институте стандартизации (ВНИИС) Госстандарта СССР. Однако через несколько лет ее ликвидировали – руководство Госстандарта СССР не одобрило инициативу А.В. Гличева и Э.П. Райхмана. Значительным событием в развитии системы управления качеством явилось издание обобщенного труда научно-практических сотрудников институтов Госстандарта, подготовленного к изданию ВНИИС под ред. В.В. Бойцова, доктора технических наук, проф. и А.В. Гличева, доктора экономических наук, проф.

Мне, как читателю и приверженцу квалиметрической методологии, было приятно отметить появление статьи под названием «Квалиметрия» с авторством Г.Г. Азгальдова в отмеченной книге в разделе 5. Оценка технического уровня и качества продукции. Однако вызывает удивление тот факт, что пункту «5.1. Квалиметрия» выделены две страницы и больше в книге объемом 500 страниц, слово «квалиметрия» вообще не упоминается. Вместе с тем, необходимо отметить, что слово «квалиметрия» как официальный термин в составе терминологии государственного стандарта помогает бороться за право развития теоретической и прикладной частей науки измерения качества. Именно ГОСТ

15467-79 позволил нам, работникам Научно-исследовательского технологического института Миноборонпрома и Удмуртского госуниверситета убедить Юрия Дмитриевича Маслюкова начать разработку отраслевой методики по расчету технологичности конструкции спортивно-охотничьего оружия под названием «Квалиметрический анализ производства деталей машин». Несмотря на трудности трагических лет «перестройки» мы продолжали исследования на неизведанном поле прикладной квалиметрии, теперь уже разрабатывая «Автоматизированную систему квалиметрического анализа производства деталей машин», результаты которой представляем в виде заявок на информационные патенты в Роспатент. В настоящее время государственную регистрацию прошли 19 наших прикладных методик АСКА – Автоматизированной системы квалиметрического анализа изделий.

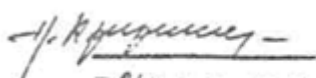
Результаты научно-исследовательских работ, выполненных в Удмуртском госуниверситете за период 1967-1990 гг., обсуждены на разных уровнях государственного управления и представлены в Госстандарт СССР для рассмотрения на специальной секции. Подтверждением результатов явилось специальное решение руководителя Госстандарта.

* * *

4. Решение секции научно-технического совета Госстандарта СССР «Проблемы комплексного анализа, оценки качества и противозатратного механизма хозяйствования»

УТВЕРЖДАЮ
Госстандарта СССР

Заместитель Председателя

 Н.С.Круглов
"21" декабря 1990 г.

РЕШЕНИЕ

Секции «Проблемы комплексного анализа, оценки качества продукции и противозатратного механизма хозяйствования» Научно-технического Совета Госстандарта СССР
от 14 ноября 1990 г.

Секция, заслушав и обсудив доклад Ю.С. Перевощикова, д.э.н., профессора, зав. кафедрой Удмуртского Государственного университета «Методика квалиметрической оценки качества продукции и затрат труда и предложения по стандартизации этих методов», отмечает, что трудовая теория потребительной

стоимости, являясь методологической основой противозатратной (трудосберегающей) системы социалистического хозяйствования, в своей практической реализации требует количественных методов анализа качества производственного процесса и его конечного результата – продукции.

Разработанный группой ученых и специалистов нескольких отраслевых институтов и предприятий квалиметрический метод анализа машиностроительного производства расширяет область практического применения принципов и методов квалиметрии, тем самым развивает комплексную систему управления качеством продукции.

В предложенных методических и нормативно-справочных документах на основе теории квалиметрии введены новые для теории и практики технико-экономического планирования машиностроительного производства показатели: квалиметрический показатель производства детали, сборочной единицы и изделия, квалиметрический показатель эксплуатации изделий, квалиметрический объем выпуска изделий; предложенный и практически опробованный критерий количественного выражения сложности конструкции изделий, механовооруженности труда и производства, технологической оснащенности и энерговооруженности труда и производства, соответствующие удельные квалиметрические показатели трудоёмкости, материалоёмкости, энергоёмкости и себестоимости производства; обоснованы методы расчета производительности труда и производственной мощности цехов, производства и предприятий на основе исчисления объема выпуска изделий в квалиметрических единицах.

На основе квалиметрического анализа качества производства разработана автоматизированная система расчетов показателей качества и потребности в ресурсах для производства изделий на стадиях их конструкторского и технологического проектирования.

Предложенные в методических разработках квалиметрические показатели опробованы на ряде предприятий с положительными результатами.

Секция НТС Госстандарта СССР, отмечая актуальность проблемы, теоретическую обоснованность и необходимость применения квалиметрического подхода к совершенствованию системы управления качеством производства продукции,

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Считать, что разработанные и опробованные на практике методические документы по квалиметрическому подходу и совершенствованию технико-экономического анализа машиностроительного производства соответствуют целям и задачам противозатратной (трудосберегающей) системы социалистического хозяйствования.

2. Широкое развитие изысканий в области квалиметрии и распространение ее идей на технико-экономическую деятельность в промышленном производстве требует решения ряда задач по стандартизации методов квалиметриче-

ского анализа производства, в связи с чем считать необходимым организовать временный творческий коллектив под научным руководством д.э.н., проф. Перовщикова Ю.С. и поручить в течение 1990-1994 гг.:

а) подготовить терминологические стандарты по квалиметрии производства в увязке их с терминологическими стандартами по управлению качеством продукции;

б) разработать руководящие методические материалы (РММ) по расчету квалиметрических показателей производства и эксплуатации изделий с определением порядка их отражения в стандартах ЕСКД и ЕСТД;

в) разработать методы количественного расчета сложности конструкции изделий с отражением ее значения в соответствующих документах и стандартах ЕСКД;

г) подготовить предложения по отражению в картах технического уровня и качества продукции квалиметрических показателей производства и эксплуатации изделий;

д) разработать методы расчета потребности в ресурсах (материалах, энергии, рабочей силе, оборудовании, производственных площадях) для производства изделий на стадии их проектирования с использованием методов расчета квалиметрических показателей;

е) подготовить предложения по совершенствованию межотраслевых методик расчета производственной мощности машиностроительных предприятий и их подразделений;

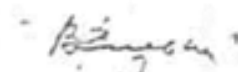
ж) разработать методологические основы систем норм и нормативов технико-экономического взаимодействия предприятий-производителей и предприятий-потребителей;

з) разработать на основе квалиметрического подхода структуру и содержание автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) на примере отдельных изделий и их комплексов, позволяющей соединить САПР и АСУП в единую систему.

3. Рекомендовать д.э.н., профессору Ю.С. Перовщикову подготовить доклад «Проблемы коренной перестройки экономических измерений в народно-хозяйственном комплексе СССР».

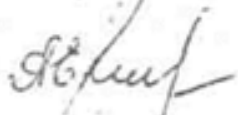
Просить редакцию журнала «Стандарты и качество» довести до сведения читателей подробное изложение обсуждения на секции НТС поставленных вопросов и открыть на страницах журнала специальный раздел, посвященный проблемам применения метрологии и квалиметрии в экономике.

Председатель секции НТС
д.э.н., профессор



В.И.Сусяков

Ученый секретарь секции



А.Б.Ермеева

* * *

5. Приказ 5 Главного производственного управления

Для служебного пользования экз. № 15

ПРИКАЗ

5 Главного производственного управления МОП и
Удмуртского государственного университета имени
50-летия СССР Минвуза РСФСР

г. Москва «9» декабря 1985 г.

№ 451

О развитии технико-экономических исследований с привлечением научных кадров Удмуртского государственного университета имени 50-летия СССР.

Совместным приказом 5 ГУ и Удмуртского госуниверситета от 25 ноября 1977 г. № 266/568 в составе научно-исследовательского сектора Удмуртского государственного университета организована лаборатория технико-экономических исследований (зав.лабораторией Перевощиков Ю.С. – на общественных началах). За период с 1978 г. специалистами кафедры экономики промышленности университета выполнен ряд исследовательских работ в области совершенствования технико-экономического планирования в литейных, инструментальных, опытно-экспериментальных, многономенклатурных механосборочных цехах. Разработанные лабораторией методические и нормативно-справочные документы одобрены предприятиями подотрасли, утверждены 5 ГУ и при их практическом использовании могут существенно улучшить систему технико-экономического планирования, стимулируя деятельность трудовых коллективов указанных цехов, на выполнение планов выпуска конечной продукции по планируемой номенклатуре.

Учитывая соответствие проводимых лабораторией работ требованиям Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. № 965 в части пункта 9: «Госплану СССР совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами СССР внести необходимые изменения в систему натуральных измерителей производимой продукции (по металлургии, машиностроению и другим отраслям промышленности) на основе широкого применения научно-обоснованных технико-экономических показателей, позволяющих

учитывать эффективность, качество и другие потребительские свойства продукции», приказываем:

1. Продолжить в составе научно-исследовательского сектора университета деятельность лаборатории по технико-экономическим исследованиям в подотрасли 5 ГУ в следующих направлениях:

-совершенствование технико-экономического планирования в заготовительных производствах;

-совершенствование технико-экономического планирования в многоменклатурных цехах основного производства;

-совершенствование технико-экономического планирования в инструментальных производствах;

-исследование методологических проблем применения теории квалиметрии для создания системы норм и нормативов оценки эффективности научно-технического прогресса на предприятиях подотрасли.

2. Определить головным предприятием по финансированию работ лаборатории Центральный научно-исследовательский институт точного машиностроения (ЦНИИТочмаш); установить годовой объем финансирования хозяйственных работ до 100 тыс.рублей.

3. Лаборатории в своей работе руководствоваться тематическими планами научно-исследовательских работ и соответствующими договорами.

4. Установить, что годовые планы научно-исследовательских работ лаборатории утверждаются 5 ГУ по представлению Удмуртского государственного университета на основе перечня научных проблем, поручаемых лаборатории для исследования (приложение II к настоящему приказу).

5. Зав.кафедрой экономики, организации и планирования промышленного производства Удмуртского государственного университета обеспечить организацию и научное руководство деятельностью лаборатории технико-экономических исследований, своевременное представление ежегодных планов МР и отчетов о выполнении тематических планов лаборатории для утверждения в 5 ГУ и соответствующие головные предприятия.

6. Руководителям объединений и предприятий оказывать содействие в выполнении планов научно-исследовательских работ и в подготовке высококвалифицированных специалистов в области экономики, организации и нормирования труда путем предоставления соответствующей технико-экономической информации, включения в планы внедрения разработок лаборатории, предоставления мест для практики студентов.

7. Научным руководителем лаборатории назначить канд. экон. наук Ю.С. Перовощикова.

Начальник 5 Главного
производственного управления

[Signature]
В.М.Плющиков

Ректор Удмуртского государст-
венного университета им.50-
летия СССР

[Signature]
Б.Н.Шульга

Визы: ЦНИИТочмаш

[Signature]

НИТИ "Прогресс"

[Signature]

ПО "Ижмаш"

[Signature]

Ижевский механический завод

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

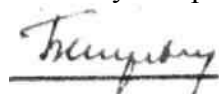
* * *

«УТВЕРЖДАЮ»
Начальник 5 ГУ МОП



В.М. Плющиков

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор Удмуртского государственного
университета



Б.Н. Шульга

ПЕРЕЧЕНЬ НАУЧНЫХ ПРОБЛЕМ
в области совершенствования технико-экономического планирования в подотрасли
5 ГУ, поручаемых лаборатории технико-экономических исследований при
Удмуртском государственном университете (УдГУ)

№ п/п	Наименование и целевое назначение темы. Основные требования к результатам и преимуществам по сравнению с имеющимися достижениями, чем заканчивается работа по теме	Головной исполнитель и основные соисполнители	Сроки выполнения работ		Заказчик и источник финансирования	Затраты на выполнение работ, тыс. руб.	Ожидаемый эффект тыс. руб. ---- Высвобождение чел.
			Начало – окончание	Начало использования результатов работ			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Разработка и внедрение системы показателей для оценки деятельности кузнечных и литейных цехов, позволяющих учитывать уровень весовых групп заготовок, точность их размеров, класс шероховатости поверхности и степень приближения заготовок к готовой детали. Цель работы: повышение уровня эффективности применения заготовок, степени их прогрессивности, улучшения использования производственных мощностей заготовительных и механообрабатывающих цехов.	УдГУ, ПО «Ижмаш», Ижмехзавод	1985-1990	1985	5 ГУ, централизованные отчисления на НИР и договоры с заводами	150,0	280,0 --- 100,0

№ п/п	Наименование и целевое назначение темы. Основные требования к результатам и преимуществам по сравнению с имеющимися достижениями, чем заканчивается работа по теме	Головной исполнитель и основные соисполнители	Сроки выполнения работ		Заказчик и источник финансирования	Затраты на выполнение работ, тыс. руб.	Ожидаемый эффект тыс. руб. ---- Высвобождение чел.
			Начало – окончание	Начало использования результатов работ			
1	2	3	4	5	6	7	8
	Работа заканчивается: разработкой внутриотраслевого руководящего материала (РТМ) для расчета квалиметрических показателей (показателей качества) литья по выплавляемым моделям, литья под давлением, в кокиль, горячих штамповок с применением мини-ЭВМ (персональные компьютеры), разработкой производственно-технических паспортов литейных и кузнечно-штамповочных цехов с системой показателей для автоматизированных плановых расчетов.						
2	<p>Разработка и внедрение системы показателей для оценки деятельности цехов (режущего и мерительного инструмента, штампов, пресс-форм и приспособлений), позволяющий учитывать уровень сложности, точности, надежности и долговечности инструмента и технологической оснастки.</p> <p>Цель работы: повышение эффективности инструментального обеспечения и технологического оснащения основного производства в системе: проектирование-производство-эксплуатация инструмента и оснастки.</p> <p>Работа заканчивается: разработкой отраслевых нормативов для расчета квалиметрических показателей режущего, мерительного инструмента, штампов, пресс-форм и приспособлений с применением мини-ЭВМ (персональные компьютеры), разработкой производственно-технических паспортов инструментальных цехов с системой показателей для автоматизированной системы плановых расчетов.</p>	УдГУ, ПО «Ижмаш», Тульский завод точмаш	1985-1990	1985	5 ГУ, централизованные отчисления на НИР, внедрение по хоздоговорам с заводами.	150,0	370,0 --- 100,0

№ п/п	Наименование и целевое назначение темы. Основные требования к результатам и преимуществам по сравнению с имеющимися достижениями, чем заканчивается работа по теме	Головной исполнитель и основные соисполнители	Сроки выполнения работ		Заказчик и источник финансирования	Затраты на выполнение работ, тыс. руб.	Ожидаемый эффект тыс. руб. ---- Высвобождение чел.
			Начало – окончание	Начало использования результатов работ			
1	2	3	4	5	6	7	8
3	<p>Разработка автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) основных технико-экономических показателей (трудоемкость, материалоемкость, потребность в оборудовании, технологической оснастке, площадях, электроэнергии, в кадрах) производства изделий подотрасли на различных стадиях опытно-конструкторских работ на примере спортивно-охотничьих ружей.</p> <p>Цель работы: обеспечить быстрый многовариантный расчет с применением ЭВМ эффективности вновь создаваемых образцов спортивно-охотничьего оружия на различных стадиях конструирования этих образцов.</p> <p>Работа заканчивается: разработкой и опытным внедрением системы плановых расчетов с применением ЭВМ и математических методов в подотрасли на стадии разработки годовых и пятилетних планов 5 ГУ.</p>	УдГУ, Ижмех завод, ПО «Ижмаш», ТОЗ	1985-1990	1987	5 ГУ, централизованные отчисления на НИР, внедрения по договорам с предприятиями и КБ	150,0	50,0 --- 20,0
4	<p>Исследование методологических проблем применения теории квалиметрии для создания норм и нормативов оценки эффективности научно-технического прогресса в металлообрабатывающих цехах.</p> <p>Работа заканчивается разработкой:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методов расчета квалиметрических показателей (интегральных показателей качества) изделий машиностроения и приборостроения; - общей теории расчета сложности конструкции машин; - методических основ расчета потребности в ре- 	УдГУ, ЦНИИточ-маш, ПО «Ижмаш»	1985-1995	1987	5 ГУ, централизованные отчисления на НИР, внедрение по договорам с объединением, предприятиями	550,0	Не рассчитывается

№ п/п	Наименование и целевое назначение темы. Основные требования к результатам и преимуществам по сравнению с имеющимися достижениями, чем заканчивается работа по теме	Головной исполнитель и основные соисполнители	Сроки выполнения работ		Заказчик и источник финансирования	Затраты на выполнение работ, тыс. руб.	Ожидаемый эффект тыс. руб. ---- Высвобождение чел.
			Начало – окончание	Начало использования результатов работ			
1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>сурсах (трудовых, материальных, энергетических, оборудования, технологической оснастки) для производства изделий машиностроения на стадии их конструкторского проектирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - квалиметрических методов расчета объемов производства и производственной мощности многономенклатурных металлообрабатывающих цехов и производств; - системы количественных критериев оценки уровня научно-технического прогресса в многономенклатурных металлообрабатывающих производствах; - разработка методических положений по заполнению производственно-технических паспортов многономенклатурных металлообрабатывающих цехов и производств на основе квалиметрического исчисления объемов выпускаемой продукции. 						
5	Выполнение отдельных работ по заданию 5 ГУ по направлениям, закрепленным за лабораторией.	УдГУ и предприятия по координационным планам, составляемым ежегодно	1986-1995	1986	5 ГУ за счет централизованных отчислений на НИР	25,0	Не рассчитывается
Всего						1000,0	700,0

Зав. кафедрой экономики, организации и планирования
промышленного производства УдГУ

Ю.С. Перовщиков

Ю.С. Перовщиков

* * *

6. Автоматизированная система экономического обоснования инженерных проектов на основе применения теории квалиметрии

На соискание премии им. М.Т. Калашникова

Авторы: Ю.С. Перевощиков, В.В. Аверкин, А.В. Ашихмин, Н.А. Дьяконова.
Ижевск, 2001

Перечень документов, представленных на конкурс по соисканию премии имени М. Т. Калашникова:

1. Выписка из протокола заседания ученого совета Института экономики и управления УдГУ (1 лист).

2. Список лиц, представленных на соискание премии имени М. Т. Калашникова (1 лист).

3. Сведения о соискателях (1 лист).

4. Отзыв о результатах НИР по теме: «Разработка автоматизированной системы экономического обоснования инженерных проектов на основе применения теории квалиметрии» (3 листа).

5. Отзыв об автоматизированной системе экономического обоснования инженерных проектов на основе применения теории квалиметрии (2 листа).

6. Отзыв о методе экономического обоснования инженерных проектов на основе применения теории квалиметрии (2 листа).

7. Научное содержание НИР «Разработка автоматизированной системы экономического обоснования инженерных проектов на основе применения теории квалиметрии» (37 листов).

8. Отчет по НИР «Разработка автоматизированной системы экономического обоснования инженерных проектов на основе применения теории квалиметрии» (127 листов).

9. Удостоверение.

* * *

7. Научная статья «Народнохозяйственный комплекс как система»

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС КАК СИСТЕМА

Ю. Перевощиков,
*д-р экон. наук, профессор,
заслуженный деятель науки, и техники
Удмуртской АССР*

Понятие народнохозяйственного комплекса, став обыденным, применяется в повседневном обиходе как нечто данное в виде аксиомы, не требующее особого анализа. Однако как только встает вопрос о его структуре, количественном анализе взаимосвязей и критериях эффективности функционирования, исследователь сразу же сталкивается с неопределенностью этого понятия, отсутствием сколько-нибудь устоявшихся определений и методов анализа.

Современные достижения в развитии диалектического материализма и открывающиеся возможности использования кибернетических идей для более тонкого и подробного описания и анализа процессов жизни открывают перед исследователями заманчивые перспективы. Возникает великий соблазн применить принципы кибернетики и методы общей теории систем к описанию в соответствующих терминах основных положений марксистско-ленинского учения об обществе. Тем более что марксистская диалектика анализа общественных явлений как нельзя лучше позволяет использовать такие современные понятия, как большая и сложная система, подсистема, управляющая и управляемая система, входы и выходы системы, связи и управляющие системы, обратная связь, информация, количество разнообразия и т. п.

Известный немецкий философ-марксист Георг Клаус в своей книге «Кибернетика и общество» отмечает, что «кибернетический анализ позволяет раскрыть неустойчивую общественную систему как таковую и в зависимости от сложности этой системы сделать более или менее точные предсказания о ее будущем... Изучение работ классиков марксизма показывает, что здесь имеется изобилие мыслей по кибернетике. Классики марксизма описали, многочисленные типично кибернетические закономерности общества, хотя и не применяя общепринятой сегодня в кибернетике терминологии»¹.

Вот хотя бы 10-й тезис К. Маркса о Фейербахе: «Точка зрения старого материализма есть «гражданское» общество; точка зрения нового материализма есть человеческое общество, или обобществившееся человечество»². В этом те-

¹См.: Клаус Г. Кибернетика и общество. М.: Прогресс, 1967.

²Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 3. С. 4.

зисе ярко выражен системный подход К. Маркса к «обобществившемуся человечеству».

В другом месте К. Маркс следующим образом объяснил взаимосвязь отдельных частей функционирующей общественной структуры: «Результат, к которому мы пришли, заключается не в том, что производство, распределение, обмен и потребление идентичны, а в том, что все они образуют собой части единого целого, различия внутри единства. Производство господствует как над самим собой, если его брать в противопоставлении к другим моментам, так и над этими другими моментами. С него каждый раз процесс начинается снова. Что обмен и потребление не могут иметь господствующего значения – это ясно само собой. То же самое относится к распределению как к распределению продуктов. В качестве же распределения факторов производства оно само есть момент производства. Определенное производство обуславливает, таким образом, определенное потребление, определенное распределение, определенный обмен и **определенные отношения этих различных моментов друг к другу**. Конечно, и производство в его **односторонней форме**, со своей стороны, определяется другими моментами... Между различными моментами имеет место взаимодействие. Это свойственно всякому органическому целому»³.

В приведенном определении взаимосвязей четко проявляется современный системный метод.

Для большей убедительности представления народнохозяйственного комплекса в терминах кибернетики и общей теории систем потребуются привести некоторые понятия и их определения.

Система. Имеются различные определения. Однако мы предлагаем следующее определение этого понятия. Система – это множество элементов, взаимосвязанных таким образом, что воздействие внешней среды (другого множества) на какую-то часть элементов приводит к изменению состояния всего множества.

Примеров, подтверждающих данное определение, можно приводить сколько угодно. Например, множество деталей, сложенных в «мешок», не есть система, это только ограниченное множество деталей. Однако то же множество деталей мотоцикла, собранных по определенной логике взаимосвязей, превращается в систему преобразователя потенциальной энергии бензина в механическую (кинетическую) энергию движения. Спящий человек – система в определенном состоянии. Достаточно вывести из состояния один из органов чувств, например – слух, как все множество клеток организма переходит из спящего состояния в бодрствующее. Соединение бодрствующего человека с мотоциклом, заправленным бензином, превращается в новую систему «человек – маши-

³Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 46. Ч. I. С. 36.

на», которую можно рассматривать уже как первичный элемент функционирующей общественной системы.

Элемент системы – часть системы, которая рассматривается без дальнейшего членения как единое целое; его внутренняя структура не является предметом исследования. Выбор элемента как первичной единицы определяется характером и задачами модели системы. Например, при моделировании экономики страны в одних случаях первичным элементом может быть отрасль, в других – предприятие; при моделировании предприятия – цех, участок, рабочее место. Элемент может описываться в экономико-математической модели набором переменных величин, называемых координатами. С помощью этих переменных, отнесенных к каждому элементу, можно характеризовать состояние системы.

Кибернетика – наука об общих принципах управления, понимаемого как организация целенаправленных действий путем переработки информации. Кибернетика рассматривает системы независимо от природы входящих в них элементов. Системы с управлением обладают свойством целеустремленности. Такие системы можно представить в виде двух подсистем – **управляющей и управляемой**, или объекта управления. Они находятся во взаимодействии, то есть не только управляющая система передает информацию (команды, сигналы) управляемому объекту, но и обратно поступает информация о состоянии последнего. Поэтому важнейшим видом кибернетических систем являются системы с обратной связью.

Экономическая кибернетика – приложение общих законов кибернетики к изучению экономических явлений и управлению экономическими процессами. При этом она исходит из того, что управление есть процесс переработки информации. Следовательно, экономическую кибернетику можно понимать как тождественную термину «экономико-математические методы».

«Черный ящик» – кибернетическое понятие, с помощью которого пытаются справиться с трудностью изучения сложных систем. Представление системы в виде «черного ящика» означает, что при настоящем уровне наших знаний мы не можем проникнуть внутрь данной системы (подсистемы) и разобраться, каковы внутренние закономерности, преобразующие входы в выходы. Однако мы можем изучать поведение этих входов и выходов, то есть зависимость изменений на выходе от изменений на входе. Статистический многократный учет таких изменений позволяет открыть закономерные взаимозависимости между поведением входов и выходов и предвидеть поведение системы в будущем, а также управлять ею.

Обратная связь – важнейшее понятие кибернетики, означающее обратное воздействие результатов управления системой на процесс этого управле-

ния, или, иными словами, использование в управлении информации, поступающей от управляемого объекта.

Производственная функция – это экономико-математическое уравнение, связывающее переменные величины затрат (ресурсов) с величинами продукции (выпуска).

Цель – желаемое состояние выходов системы (конечное состояние) в результате управляемого процесса его развития. Они устанавливаются блоком определения целей, входящим в управляющую подсистему. Состояния системы (как и ее траектории) оцениваются с точки зрения соответствия или несоответствия цели. Математическим выражением оценки является целевая функция или критерий качества системы.

Возмущения (помехи, шумы) – возмущающее воздействие – такое воздействие, которое нарушает нормальное функционирование и развитие системы. Возмущение может быть внутренним и внешним: в первом случае (если, например, рассматривать предприятия как систему) это простои и аварии оборудования, нарушения трудовой дисциплины, ошибочные решения руководства, во втором случае – нарушения в поставке материалов, стихийные бедствия и т. п.

Вооружившись минимумом понятий кибернетики и общей теории систем из современного экономико-математического словаря, можно возвратиться к марксистскому определению взаимосвязей отдельных частей функционирующей общественной системы и представить ее в виде кибернетической модели – структурной схемы (рисунок 1).

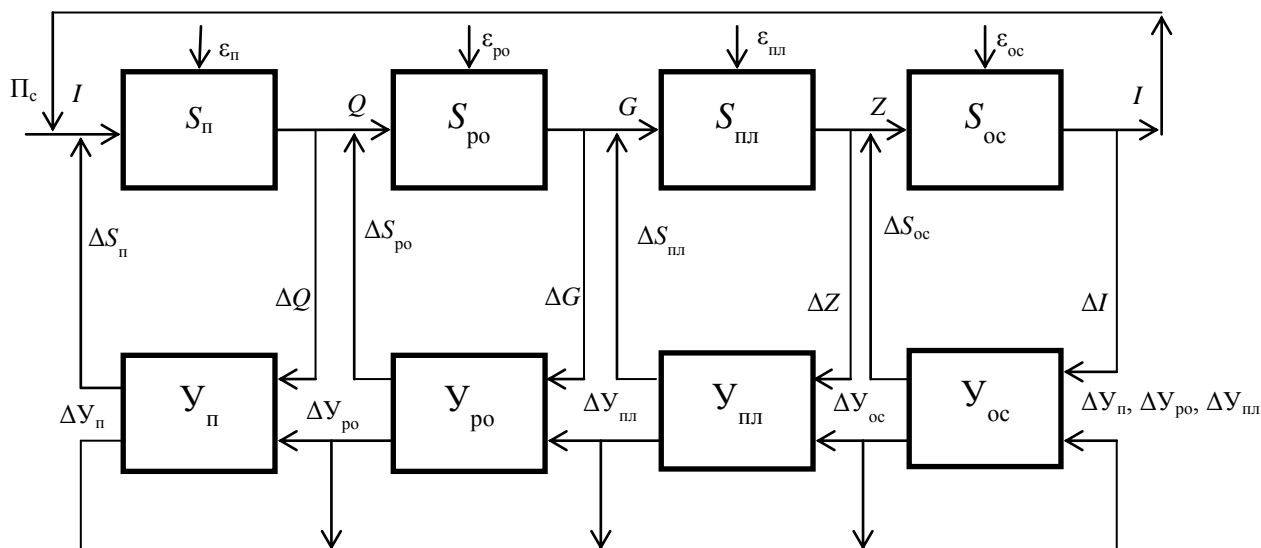


Рисунок 1 – Структурная схема взаимосвязей в общественном процессе воспроизводства жизни людей

Производительные силы труда (Π_c) являются входным фактором в производство (S_n). Система производственных процессов (S_n) управляется системой управленческих процессов (Y_n) и производит продукт (Q) с общественно-полезными свойствами. Продукт (Q), являясь выходом (результатом) системы производства, становится входным ресурсом для системы распределения и обмена (S_{po}), которая управляется системой управления распределением и обменом (Y_{po}). Результатом функционирования системы распределения и обмена становятся пропорции распределения произведенного общественного продукта (G). Часть общественного продукта, определенная системой управления, поступает в систему личного потребления членов общества ($S_{пл}$), управляемую системой процессов управляющих воздействий ($Y_{пл}$); Система процессов личного потребления производит человеческую жизнь (Z). Индивидуум – человек (Z) вступает в систему процессов общественного сознания, управляемую системой управления общественным сознанием (Y_{oc}), приобретает соответствующий социальный тезаурус, становится определенной личностью, представляющей себя с этого момента первичным элементом общественной системы – социологической единицей.

Таким образом, рассмотрение функционирования народнохозяйственного комплекса в терминах общей теории систем и кибернетики доказывает объективность и научную глубину марксистского анализа общественного развития как «процесса производства жизни людей», где процесс воспроизводства жизни начинается с производства и заканчивается «производством» личности. Личность как общественный продукт снова вступает в процесс в виде главного фактора общественной производительной силы. Здесь мы имеем замкнутый воспроизводственный процесс жизни общества, Но это не закрытая система, она по своей сущности открыта для факторов природы, поскольку для общественной системы природа является внешней средой, средой, питающей процесс жизни общества.

На схеме изображены прямые и обратные связи между отдельными частями народнохозяйственного комплекса, по которым осуществляются управляющие воздействия соответственно на системы: производства (ΔS_n), распределения и обмена (ΔS_{po}), личного потребления ($\Delta S_{пл}$), общественного сознания (ΔS_{oc}). В управляющие системы по обратной связи поступает информация о результатах функционирования соответственно систем: производства (ΔQ), распределения и обмена (ΔG), личного потребления (ΔZ) и общественного сознания (ΔJ). Системы управления взаимосвязаны по информационным каналам – ΔY_n , ΔY_{po} , $\Delta Y_{пл}$, ΔY_{oc} .

В каждой части народнохозяйственного комплекса проявляются возмущающие воздействия различных помех – в производстве (ϵ_n), распределении и обмене (ϵ_{po}), личном потреблении ($\epsilon_{пл}$), общественном сознании (ϵ_{oc}).

Анализ различных процессов, формирующих общий процесс функционирования народнохозяйственного комплекса, приводит нас к выводу о том, что взаимодействие всех факторов в этом процессе подчинено трем естественным законам, а именно: **закону преобразования и сохранения энергии, закону преобразования и сохранения массы вещества и закону преобразования и накопления информации**. Если в процессах масса вещества и количество энергии сохраняются, то информация, преобразуясь, накапливается в системе. Последнее исключительно важно для понимания расширяющегося воспроизводства процессов, то есть для понимания процессов развития.

К. Маркс дал людям метод, который позволяет разобраться им в способе производства своей жизни, в совокупности тех общественных отношений, внутри которых проходит вся сознательная жизнь каждого индивида. К. Маркс писал, что изучение буржуазной экономики привело его к общему результату, который послужил во всей его многогранной деятельности **руководящей нитью**. Ее он кратко формулирует следующим образом: «В общественном **производстве своей жизни** (подч. нами – Ю. П.) люди вступают в определенные, необходимые, от их воли не зависящие отношения – производственные отношения, которые соответствуют определенной ступени развития их материальных производительных сил. Совокупность этих производственных отношений составляет экономическую структуру общества, реальный базис, на котором возвышается юридическая и политическая надстройка и которому соответствуют определенные формы общественного сознания. Способ производства материальной жизни обуславливает социальный, политический и духовный процессы жизни вообще. Не сознание людей определяет их бытие, а, наоборот, их общественное бытие определяет их сознание. На известной ступени своего развития материальные производительные силы общества приходят в противоречие с существующими производственными отношениями, или – что является только юридическим выражением последних – с отношениями собственности, внутри которых они до сих пор развивались»⁴. Из приведенного высказывания еще раз следует, что вся экономическая теория Маркса – это теория относительно целого как совокупности отдельных частей и поэтому своей логикой предвосхитившая общую теорию систем.

Применение методов системного анализа и принципов кибернетики в совокупности с физико-химическими основами производства может оказаться, по-нашему мнению, весьма плодотворным в количественном анализе высказанных Марксом логических взаимосвязей, таких как: производительные силы → производственные отношения; общественное бытие → общественное созна-

⁴Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 13. С. 6-7.

ние; социальные, политические, духовные процессы → общественное сознание → производственные отношения → производительные силы. Здесь, главный вопрос состоит в количественных измерителях человеческих взаимосвязей в обществе.

В качестве рабочей гипотезы, исходя из выше изложенного, нами предлагается следующее определение: **системная совокупность вещественных, энергетических и информационных процессов и человеческих взаимосвязей в жизнедеятельности людей на определенной географической территории образует народнохозяйственный комплекс.**

Из этого определения и структурной схемы народнохозяйственного комплекса исходит наша методология трудосберегающей (противозатратной) системы хозяйствования.

Первичный элемент народнохозяйственного комплекса. В биологии элементарной живой системой является клетка, в химии наименьшей частицей вещества, сохраняющей его химические свойства, признана молекула. А что является наименьшей частицей народнохозяйственного комплекса, которая бы сохранила все или достаточные характеристики общественной системы и могла бы быть ее элементарной клеткой? Исследование этого вопроса привело нас к мысли о том, что первичным элементом народнохозяйственного комплекса выступает рабочее место. Однако системное исследование рабочего места, представление его как кибернетической системы пока еще лишь начинается.

Нами сформулированы следующие определения:

рабочее место – это элементарная структурная часть производственного пространства, в которой субъект труда взаимосвязан с размещенными средствами и предметом труда для осуществления единичных процессов труда в соответствии с целевой функцией получения продукта труда;

рабочее место – это социально-экономическая категория, отражающая функционирование единичной производительной силы труда в условиях определенных производственных отношений.

В изложенном определении рабочего места как элементарной части производственного пространства, характеризующие его понятия: средства труда, процесс труда, продукт труда – сформулированы еще К. Марксом и являются установившимися категориями политической экономии и других экономических наук. Далее, когда мы говорим: рабочее место – это элементарная структурная часть производственного пространства, то подчеркиваем, что рабочее место есть элемент, неделимая в производственном смысле часть чего-то целого, а именно производства продукции. Здесь возникает объективная необходимость расшифровки экономических понятий – средства, субъект, предмет, продукт труда через понятия и категории организации производства. Например,

когда мы уточняем понятие средства труда, перечисляем конкретные формы и свойства: технологическое оборудование, технологическая система, инструмент, смазочно-охлаждающие материалы и т. д. В свою очередь, понятия и категории науки организации производства определяются и учитываются через понятия технологии производства. Например, технологическое оборудование уточняется через его технологические разновидности: токарно-винторезный станок, фрезерный станок, гидравлический пресс и т. п.

В нашем определении рабочего места размещенные средства, предметы, субъекты труда характеризуются как взаимосвязанные для осуществления единичных процессов труда. Взаимосвязь есть характерный признак системных образований. Таким образом, элементарная часть производственного пространства – рабочее место, представляется, в свою очередь, как взаимосвязанное множество элементов (фигурально выражаясь, еще более мелких по сравнению с предыдущими элементами), объединенных в целесообразное единство. Отсюда, данное нами определение не только позволяет, но и требует непосредственного рассмотрения рабочего места как кибернетической системы и, следовательно, открывает перспективную возможность разработки структурно-информационной модели рабочего места и выполнения оптимизационных расчетов с применением математических методов и ЭВМ.

Рабочее место в самом определении уже связано в целостное образование совокупности рабочих мест, функционирующих в производстве конечной продукции. Такое определение позволяет рассматривать рабочее место как звено в общей цепи формирования потребительных свойств продукции и применить достижения **квалиметрии** (науки об измерении качества труда и продуктов производства) к анализу рабочего места. Рабочее место, как единичная производительная сила функционирует, как отмечено нами, в условиях действия определенных производственных отношений. Действительно, на каждое рабочее место осуществляется подбор и расстановка кадров, выдается задание в виде чертежа, описания образца, технологической карты, наряда и т. п.; ведется обучение и инструктаж работника, определяются нормы трудозатрат, формы оплаты и материального и морального поощрения за результаты труда; ведется прием выполненной работы по количеству и качеству и др. – все это формы проявления действующих в данном обществе производственных отношений.

В рабочем месте, функционирующем как единичная производительная сила труда общества, можно конкретно анализировать все факторы, перечисленные в марксистском определении производительной силы труда.

Производительные силы. В структурной схеме входом в народно-хозяйственный комплекс является вектор P_c – производительные силы труда. Для выяснения сущности этого понятия обратимся к определению, данному

К.Марксом: «Производительная сила труда определяется разнообразными обстоятельствами, между прочим средней степенью искусства рабочего, уровнем развития науки и степенью ее технологического применения, общественной комбинацией производственного процесса, размерами и эффективностью средств производства, природными условиями»⁵.

Следовательно, количественные критерии производительной силы могут быть найдены в критериях определяющих их факторов, а именно:

- степени искусства работника;
- уровня развития науки;
- степени технологического применения науки;
- общественной комбинации производственного процесса;
- потенциала средств производства;
- эффективности средств производства;
- природных условий.

Теоретическая и практическая проблема заключается в нахождении комплексного критерия и измерителя производительной силы труда. Рассмотрим каждый из них в отдельности.

Степень искусства рабочего. К. Маркс среди факторов, определяющих производительную силу труда, на первое место ставит умение субъекта труда, а в совокупности процессов труда – среднюю степень искусства рабочего. В одной из своих работ С. Г. Струмилин делает интересное замечание о народнохозяйственном значении системы начального, среднего и высшего образования и труда учителей вообще. Он рассматривает труд учителей, врачей, ученых, писателей, как общественно производительный труд; отмечает как несомненный факт влияние создаваемых ими ценностей на формирование производственных ресурсов и живых производительных сил.

Отсюда и понятно общеизвестное выражение, что главной производительной силой общества являются люди, умеющие управлять техникой и создавать ее. Следовательно, средний общеобразовательный уровень трудящихся является той основой, на которой можно строить объективную количественную методологию исчисления и средней степени искусства рабочего.

Если учесть, что учеба – это процесс накопления знаний (информации), то будет правомерным ввести для количественного учета одного из факторов производительной силы труда показатель **информационной вооруженности** труда, изыскивая меры для его количественного выражения на основе достижений теории информации и инженерной психологии.

Уровень развития науки и степень ее технологического применения. Этот вопрос является предметом недавно возникшей дисциплины, названной науковедением.

⁵Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 48.

Отношения науки к развитию общественного производства следовало бы рассмотреть в более общем виде и дать некоторые количественные критерии, характеризующие общепринятое утверждение, что «наука все более становится непосредственной производительной силой общества».

Какие количественные критерии могут быть применены для выяснения динамики результатов развивающихся научных исследований? Существуют ли эти критерии? В современном мире становится все труднее проводить различие между категориями научных исследований, судя по задачам, решение которых было первоначально поставлено перед ними, и даже по методам, примененным в ходе исследований. Известно, что наука «производит» информацию как отражение человеком сложности реального мира через познание. Лучший способ разрешить эту задачу на данном этапе – рассмотреть доступную нам государственную систему определения, признания, регистрации и внедрения достижений науки и техники. В этой системе предусмотрена регистрация: открытий, изобретений, рационализаторских предложений, научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских разработок, алгоритмов и программ. Таким образом, увеличивающееся число перечисленных видов научной продукции характеризует уровень развития науки.

И все-таки, когда речь идет о науке как о непосредственной производительной силе, и этот критерий принесет мало пользы для технико-экономических исследований, ибо, по словам С. Г. Струмилина, «плодотворной научная идея становится не с той минуты, когда она озарила своим сиянием отдельного ученого, а с той, когда она вошла в обращение, поглощая на каждом этапе, своего расширенного воспроизводства общественный труд – от первого научного оформления через печать, школу, заводскую лабораторию и т.д. вплоть до практического применения в производстве и становясь в меру этого общественным продуктом и достоянием»⁶. Говоря словами Маркса, необходимы количественные критерии «степени технологического применения науки».

В той же работе С. Г. Струмилин приводит впечатляющий пример. В 1931 г. в СССР только по железным дорогам должны были осуществить 254 млрд. т·км перевозок. Если бы вздумали пользоваться для этого конной тягой на телегах, то для этого потребовалось бы привлечь ещё свыше 100 млн. рабочих лошадей к тем 20 млн., какие имелись тогда в СССР и 200 млн. рабочих для обслуживания этих лошадей. Между тем уже тогда всю эту работу успешно выполнял отряд железнодорожников, не превышающий 1 млн. рабочих.

Это результат открытия пара, изобретательности Стефенсона и целой плеяды исследователей по технологическому применению закона преобразова-

⁶Струмилин С. Г. Проблемы экономики труда. М.: Наука, 1964. С. 442.

ния энергии в паровозе, научный труд которых явился основой колоссального роста уровня науки и степени ее технологического применения. Рассматривая приведенный пример в аспекте преобразования энергии, можно ввести показатель энерговооруженности труда.

Следует учесть, что паровозы, тепловозы и все другие машины, вагоны и т. п. устройства являют собой сочетание и совокупность различных механизмов. Здесь необходимо иметь в виду высказывания Маркса: «Всякое развитое машинное устройство состоит из трех существенно различных частей: машины-двигателя, передаточного механизма, наконец, машины-орудия, или рабочей машины. Машина-двигатель действует как движущая сила всего механизма... Передаточный механизм... регулирует движение, изменяет, если это необходимо, его форму... Обе эти части механизма существуют только затем, чтобы сообщить движение машине-орудию, благодаря чему она захватывает предмет труда и позволяет целесообразно изменять его. Промышленная революция в XVIII веке исходит как раз от этой части машины-орудия»⁷.

С учетом такого рассуждения целесообразно ввести показатели **механо-вооруженности** и **технологической оснащенности** труда.

В последнем столетии появилась особая новая часть машин – управляющая часть, состоящая из электрических и электронных устройств, основное функциональное назначение которых состоит в преобразовании информации (прием, переработка, передача и хранение). Это положение наводит на мысль о необходимости введения показателя производительной силы – электронная вооруженность труда.

Такой показатель впервые был предложен Я.Б. Квашой. В отличие от информационной вооруженности электронная вооруженность показывает уровень вооруженности процесса труда механическими, электрическими и электронными приборами, основной функцией которых является преобразование информации.

Потенциал и эффективность средств производства. Известно из марксистской теории, что к средствам производства относятся предметы труда и средства труда. При рассмотрении производительной силы труда предмет труда можно оставить в стороне, так как он со всеми ему присущими физико-химическими свойствами и геометрическими параметрами входит в материально-вещественный носитель экономического результата труда – продукт труда. Кроме того, можно условно не учитывать влияние на величину производительной силы всеобщих средств труда (земля, реки, сооружения, здания, дороги и т.п.). Остается выяснить возможность измерения потенциала активной части средств труда, находящихся на рабочих местах.

⁷Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 384.

Основные средства предприятий учитываются в денежной оценке, что неадекватно отражает их потребительные свойства. С другой стороны, денежная оценка характеризует издержки производства, которые имеют объективную тенденцию к снижению с ростом энерго-механо-информационной вооруженности труда. Однако снижение затрат или их увеличение на производство видов оборудования не отражает непосредственного ухудшения или улучшения их потребительских свойств. Если же учесть тот факт, что происходят изменения масштаба цен и денежные реформы, то становится затруднительным измерять потенциал средств труда издержками их производства в денежной оценке в динамике за длительный период.

В производственной практике промышленных предприятий, первоначально в машиностроительной промышленности, в 50-х гг. была применена система планово-предупредительного ремонта металлорежущего оборудования, разработанная институтом «Оргстанкинпром». В «Единой системе планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий» (ППР) дана методика перевода всех видов оборудования из физических единиц в единицы ремонтной сложности. Исходными данными для определения категории ремонтной сложности машины являются важнейшие параметры ее технологической характеристики, приведенные в паспорте оборудования. Количество единиц ремонтной сложности (е. р. с.) машины данного типоразмера является величиной постоянной. Оно может изменяться лишь в результате совершенствования или модернизации машины.

Для практического пользования разработаны специальные справочники, в которых по каждому виду оборудования приводятся основные технико-эксплуатационные характеристики и соответствующее количество е.р.с. На большинстве промышленных предприятий имеются ведомости оборудования, в которых каждому инвентарному номеру станка соответствует определенное число е.р.с.

Таким образом, представляется возможным измерять потенциал средств производства в единицах ремонтной сложности. Опытное использование такого показателя в наших технико-экономических исследованиях дало весьма обнадеживающие результаты.

Специалисты, занимающиеся исследованием проблем фондовооруженности, выраженной в денежных измерителях, могут упрекнуть в одностороннем подходе к проблеме. Но мы не претендуем на ее глобальное разрешение. В данном случае значение наших исследований заключается в том, что найдены такие единицы измерения, применяемые в производстве средств труда, которые открывают возможность суммирования разнородных механизмов и машин, а

также разнородных видов энергии и сведение всех их разнообразий к трем размерностям: единицы ремонтной сложности (е. р. с), киловатты (квт), квалиметрические штуки (квашт). Каждая из этих единиц исходит из самой сущности технических характеристик применяемых средств и очень мало подвержена инфляционным и конъюнктурным воздействиям.

Что же касается эффективности средств производства, то она может быть количественно представлена **плодотворностью** производства, измеряемой отношением выпущенной продукции к размеру использованных средств.

Общественная комбинация производственного процесса. «...Специфическая производительная сила комбинированного рабочего дня есть общественная производительная сила труда, или производительная сила общественного труда. Она возникает из самой кооперации»⁸. Маркс подробно рассматривает факторы и формы проявления общественной комбинации производственного процесса. Как видно, он их сводит к кооперации и специализации. Отсюда следует, что уровень кооперации труда является фактором его производительной силы.

Исследование количественных взаимосвязей уровня кооперации и производительной силы труда – это особая научно-практическая задача, осветить которую в данном изложении не представляется возможным. Однако если свести понятие кооперации общественного труда к составной части кооперации производства, то количественное представление сведется к определению доли участия различных предприятий в изготовлении одного или нескольких однородных изделия.

В таком случае коэффициент кооперации производства данного предприятия определится по формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{Q_m}{Q_i} - 1,$$

где Q_m – квалиметрическая сумма однородных изделий (квалиметрическая характеристика изделия) в годовом номенклатурном плане производства рассматриваемых предприятий;

Q_i – часть квалиметрической суммы изделий в годовом номенклатурном плане производства i -го рассматриваемого предприятия.

$$\text{При этом } Q_m = \sum_{i=1}^k Q_i.$$

Из формулы следует, если изделие целиком изготавливается на одном предприятии, то коэффициент кооперации производства равен

⁸Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С.341.

$$K_{\Pi} = \frac{Q_m}{Q_i} - 1 = 0.$$

Следовательно, уровень кооперации изменяется от 0 до значительных положительных величин.

Та же величина коэффициента кооперации производства количественно характеризует уровень специализации производства рассматриваемого предприятия и отрасли.

Природные условия. Весьма существенным фактором производительной силы труда являются природные условия, которые больше всего ощущаются в сельскохозяйственном производстве и добывающей промышленности. В кибернетической схеме народнохозяйственного комплекса природные условия непосредственно в производительные силы не включены. Учитывается лишь их негативное влияние при отклонениях от благоприятных условий как одно из возмущающих воздействий (помех), обозначенных на схеме (ϵ_{Π} , $\epsilon_{\text{ро}}$, $\epsilon_{\text{пл}}$, $\epsilon_{\text{ос}}$).

Как видно из изложенного, количественные критерии для выражения производительной силы труда могут быть найдены через критерии измерения отдельных факторов, формирующих совокупность производительных сил. Взаимосвязь производительной силы (Π_c) с факторами, ее образующими, можно выразить следующей функциональной зависимостью:

$$\Pi_c = f(K, M, T_o, \mathcal{E}, E, C, M_{\Pi}),$$

где K – степень информационной вооруженности трудящихся знаниями и умением применять их в трудовой деятельности;

M – механовооруженность труда;

T_o – технологическая оснащенность производства;

\mathcal{E} – энерговооруженность труда;

E – электронная вооруженность труда;

C – уровень специализации производства;

M_{Π} – возмущающие воздействия природных условий (засуха, град, наводнение и т.п.).

Достижения современных наук и технико-экономическая статистика позволяют построить экономико-математическую модель функционирования производительных сил и на её базе разрешить возникший давно, но не разрешившийся до сих пор злополучный вопрос: производительная сила и производительность труда – это одно и то же или нет?

Но об этом разговор особый...

* * *

8. Список научных трудов школы «Экономическая метрология и квалиметрия труда»

№ п/п	Наименование трудов	Название издательства	Кол-во печ.л., страниц	Фамилии соавторов работы
1.	НОТ: критерии, организация, оценка	Ижевск: Удмуртия,1969	6,1	
2.	Трудовой процесс. Инженерно-экономический поиск меры труда	Ижевск: Удмуртия,1974	14,4	
3.	Труд и его норма. Нормирование труда – основа его общественной организации	Ижевск: Удмуртия,1977	8,88	
4.	Производительность труда – критерий эффективности производства	Ижевск: Удмуртия,1977	1,6	Курсаков А.В.
5.	Расчет сложности конструкции деталей и сборочных единиц	Ижевск. 1988. Отраслевой руководящий материал Миноборонпрома	91 с.	
6.	Проблемы исследования и измерения потребительской стоимости продукции	Ижевск: Удмуртский госун-т. 1989	63 с.	Сиськов В.И. Губанов С.С.
7.	Экономическая метрология. Часть 1. Философия будничной жизни	М.: ИПК Изд-во стандартов. Ижевск: Изд-во «Персей», 1996.	7,35	
8.	Концепции современного естествознания	М.: Изд-во ВЦУЖ, 1998	17,44	Макарова Л.Л., Возмищева Т.Г., Воронина Е.В.
9.	Экономическая метрология. Часть 2. Процесс труда – социальная молекула	М.: ИПК Изд-во ВЦУЖ, 1999.	17,2	
10.	Квалиметрическая экономика предприятия	М.: ВЦУЖ; Ижевск: Изд-во ИЭиУ УдГУ, 2005	33,02	Бобков В.Н., Немировченко Н.М.
11.	Квалиметрия жизни	М.: ВЦУЖ; Ижевск: Изд-во ИЭиУ УдГУ, 2006	47,7	Азгальдов Г.Г., Бобков В.Н., Ельмеев В.Я., Беляков В.А.
12.	Эргономическое нормирование труда	М.: ВЦУЖ; Ижевск: Изд-во ИЭиУ УдГУ, 2007	54,4	Орефков В.В., Перевощиков Ю.С.
13.	Экономическая метрология. Квалиметрия труда	М.: ВЦУЖ, 2017	505 с.	
14.	Экономическая метрология. Информационная сущность метода	Ижевск: Шелест; Изд-во ИЭиУ УдГУ, 2017	241 с.	
15.	Управление проектами в машиностроении. Квалиметрический анализ производства деталей машин. Учебное пособие	Ижевск: Шелест, 2017-2018 (готовится к изданию)	350 с.	

* * *

9. Список свидетельств о регистрации программ для ЭВМ и баз данных

1. Свид. №2011619204 Автоматизированная система квалитметрического анализа машиностроительных деталей на базе САПР Компас-3D (АСКА) / Ермилов В.В., Перовошиков Ю.С.; заявитель и патентообладатель Ермилов В.В., Перовошиков Ю.С. (RU). – № 2011617387; заявл. 04.10.2011; зарег. 29.11.2011, Реестр программ для ЭВМ
2. Свид. №2011613418 Управление базами данных квалитметрического анализа производства деталей машин в СУБД VisualFoxPro (АСПР) / Перовошиков Ю.С., Сергеев Г.А., Ашихмин А.В.; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет. (RU). – № 2010618432; заявл. 30.12.2010; зарег. 29.04.2011, Реестр программ для ЭВМ
3. Свид. №2012660182 Формирование конструкторского кода деталей для автоматизированной системы квалитметрического анализа производства деталей машин / Перовошиков Ю.С., Ашихмин А.В.; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет (RU). – № 2012615455; заявл. 02.07.2012 ;зарег. 13.11.2012, Реестр программ для ЭВМ
4. Свид. №2013612885 Автоматизированная система квалитметрического анализа кинематических схем механизмов на базе САПР Компас-3D / Ермилов В.В., Перовошиков Ю.С., Харина О.А. ; заявитель и патентообладатель Ермилов В.В., Перовошиков Ю.С., Харина О.А. (RU). – № 2012660854; заявл. 11.12.2012; зарег. 15.03.2013, Реестр программ для ЭВМ.
5. Свид. №2013613882 Программа экспорта данных квалитметрических показателей типовых крепёжных изделий из таблиц Microsoft Excel в базу данных / Ермилов В.В., Перовошиков Ю.С., Зайнуллина В. ; заявитель и патентообладатель Ермилов В.В., Перовошиков Ю.С., Зайнуллина В. (RU). — № 2013611713 ; заявл. 26.02.2013 ; зарег. 17.04.2013, Реестр программ для ЭВМ
6. Свид. №2013661705 Автоматизированная система оценки квалитметрической сложности изделия по кинематической схеме на основе метода аналогов / Ермилов В.В., Перовошиков Ю.С., Харина О.А. ; заявитель и патентообладатель Ермилов В.В., Перовошиков Ю.С., Харина О.А. (RU). — № 2013619899 ; заявл. 29.10.2013 ; зарег. 12.12.2013, Реестр программ для ЭВМ.
7. Свид. №2014610924 Формирование технологического кода для деталей машиностроения и приборостроения, обрабатываемых резанием / Перовошиков Ю.С., Ашихмин А.В; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет. (RU); зарег. 20.01.2014, Реестр программ для ЭВМ
8. Свид. №2014615269 Формирование технологического кода для деталей машиностроения и приборостроения, изготавливаемых литьём / Перовошиков Ю.С., Ашихмин А.В.; заявитель и патентообладатель Удмуртский го-

- сударственный университет. (RU); зарег. 22.05.2014, Реестр программ для ЭВМ
9. Свид. №2014617325 Формирования технологического кода для деталей машиностроения и приборостроения, изготавливаемых ковкой и объёмной штамповкой / Перовошиков Ю.С., Ашихмин А.В.; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет. (RU); зарег. 17.07.2014, Реестр программ для ЭВМ
 10. Свид. № 2014618778 Формирование технологического кода для деталей машиностроения и приборостроения термически обрабатываемых / Перовошиков Ю.С., Ашихмин А.В.; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет. (RU); зарег. 20.09.2014, Реестр программ для ЭВМ
 11. Свид. №2014619839 Автоматизированная система базы данных калиметрических показателей микроэлементов труда / Перовошиков Ю.С., Максимов Д.Г.; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет. (RU); зарег. 23.09.2014, Реестр программ для ЭВМ
 12. Свид. №2014619937 Формирование технологического кода для деталей машиностроения и приборостроения с покрытием / Перовошиков Ю.С. Ашихмин А.В.; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет. (RU); зарег. 25.09.2014, Реестр программ для ЭВМ
 13. Свид. №2015614903 Формирование технологического кода для деталей машиностроения и приборостроения обрабатываемых электрофизикохимически / Перовошиков Ю.С. Ашихмин А.В.; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет. (RU); зарег. 29.04.2015, Реестр программ для ЭВМ
 14. Свид. № 2015621189 Микроэлементные нормативы для автоматизированной системы эргономического анализа процессов труда на рабочем месте / Перовошиков Ю.С., Орфков В.В., Максимов Д.Г.; заявитель и патентообладатель Перовошиков Ю.С., Орфков В.В., Максимов Д.Г.. (RU); зарег. 04.08.2015, Реестр баз данных.
 15. Свид. №2016618328 Расчет производственной мощности на основе калиметрического анализа изделий машиностроительного производства. / Перовошиков Ю.С., Ашихмин А.В.; заявитель и патентообладатель Удмуртский государственный университет. (RU); зарег. 26.07.2016. Реестр программ для ЭВМ.

* * *

10. Сподвижники научных идей школы «Экономическая метрология и квалиметрия труда» (1970-2017 гг.)

Первошиков Ю.С. Докторская диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук на тему: «Измерение затрат труда и его результатов на рабочем месте». Ленинградский государственный университет. Консультанты: В.Г. Долгов, В.Я. Ельмеев

Калинкина Г.Е. Совершенствование планирования производственной мощности литейных цехов

Некрасов В.И. Исследование эффективности создания изделий приборостроения на стадии их проектирования

Овчинников В.Ф. Оценка трудового вклада рабочих в производственных бригадах на основе индивидуальных норм труда (в условиях крупносерийного машиностроительного производства)

Севрюгин А.С. Совершенствование планирования трудоемкости изделий на стадии подготовки производства

Фотин И.С. Теоретические основы современной методологии определения трудоемкости

Первошикова Д.А. Метод структурного анализа затрат труда и его значение для совершенствования организации труда рабочих

Кудрявцев Г.М. Прогнозирование трудоемкости проектирования и изготовления новых изделий машиностроения

Поляков Ю.Н. Квалиметрическая оценка в управлении качеством продукции

Мухина И.А. Место и роль воспроизводства рабочей силы в экономике труда

Орефков В.В. Количественная оценка физической работоспособности на основе биомеханического анализа трудовых движений человека

Аюпов Р.Н. Полезностно-затратный (квалиметрический) метод оценки городских земель

Сергеев Г.А. Адаптация системы внутрипроизводственного планирования и управления машиностроительного предприятия к условиям рынка

Миროнова О.Н. Управление вспомогательным персоналом через структуру факторов производства (на примере машиностроительного предприятия)

Полуянов Н.А. Особенности социально-экономического управления высокодотационным субъектом РФ (на примере Коми-Пермяцкого автономного округа)

Марковина Е.В. Особенности составления баланса трудовых ресурсов сельскохозяйственных районов в условиях самоуправления

Юрасова О.И. Внутрифирменные критерии оплаты труда рабочих (на примере основных рабочих ОАО «КАМАЗ»)

Ширинкина Е.В. Репрезентативность трудовых показателей в системе управления социально-территориальным образованием

Мухаметов А.Г. Совершенствование управления научно-техническим прогрессом в многоотраслевой региональной экономике

Лебедеенко Т.А. Трудоемкость изделий в системе экономического обоснования предпринимательской деятельности предприятия

Еремеева Е.А. Значение трудоемкости продукции в предпринимательской деятельности организации

Некрасова Е.В. Формирование эффективной системы устойчивого развития предприятия

Беляков В.А. Критерии оценки качества жизни в социально-территориальных образованиях (квалиметрический анализ потребительской корзины)

Васькин Д.Г. Взаимосвязь социально-экономического и бизнес-планирования в институциональной экономике высокодотационных социально-территориальных образований

Боталова Н.В. Разработка региональной системы социального партнерства в сфере труда

Степуть А.Ф. Формирование конкурентоспособности работника

Воробьева О.А. Интеллектуальный капитал в системе антикризисного управления предприятием

Галкин А.Л., Катаев С.Г., Летчиков А.В. Модели оценки качества информации

Максимов Д.Г. Нормативные инструменты в системе внутрифирменного планирования на малых предприятиях

Безумова (Хильченко) Л.В. Управление процессами агрегирования в первичном звене промышленности

* * *

Исследование Т.А. Лебеденко и Г.А. Сергеева

Квалиметрические нормативы организации производства изделий (крупногабаритные поковки)

Введение

Современные рекомендации по бизнес планированию являются сводом принципов и правил, исходящих от внешней среды, но в которых очень слабо представлены методы адаптации внутренней среды предприятий к изменяющимся условиям внешней среды. Отечественных разработок в этой области пока еще мало. Поэтому, исследования принципов и методов экономического обоснования предпринимательских заказов на изготовление изделий машиностроения, согласующих интересы заказчика (потребителя) и изготовителя, являются актуальными.

В советский период экономическое обоснование производственной программы и плановых заданий основывалось на централизованно разработанных прецедентах цен и отраслевых нормативах трудовых, материальных и энергетических затрат. Но прецеденты и отраслевые нормативы не учитывали организационно-технический уровень (внутреннюю среду) конкретных предприятий, что вызывало необоснованное подразделение предприятий, производств, изделий и отдельных научно-технических новшеств в разряд планово-прибыльных или планово-убыточных.

Исследованию различных аспектов этой проблемы посвящено достаточно большое количество работ с различными точками зрения авторов как по проблеме в целом, так и по отдельным ее компонентам.

Взаимодействие внутренней среды предприятия с внешней средой более рационально могут быть представлены на основе исследования предприятия как кибернетической системы [9, 14, 32], в том числе с использованием методов экономической кибернетики. [43, 51].

Для качественного планирования необходимо использовать объективные «измерители» – экономические нормативы и нормы. По этой проблеме ряд авторов высказывают различные точки зрения. [27, 36, 45, 49, 74, 77]. При этом отмечается, что показатели, характеризующие работу предприятия, должны оценивать полезность продукции, ее пригодность для народного хозяйства, эффективность. [31, 110].

В последнее время для количественной оценки качества изделий наряду с функционально-стоимостным анализом большое значение приобретает теория квалиметрии, разработанная отечественной школой проблем измерения качества [4, 5, 6, 7, 28] и, как ее развитие – расчетно-аналитический метод определения сложности, в том числе информационно-квалиметрический подход Ю.С. Перевощикова. [80, 81, 82].

Изучение результатов исследований, приведенных в научных публикациях российских и западных ученых, практического опыта бизнес планирования на конкретных предприятиях, позволяет сделать вывод о необходимости разработки теоретически аргументированного и практически приемлемого метода обоснования экономических показателей – трудоемкости, себестоимости, цены при заключении хозяйственных договоров на производство и реализацию конкретных изделий машиностроения.

Цель исследования состоит в совершенствовании системы экономического обоснования предпринимательского заказа на основе разработки метода укрупненного определения трудоемкости изделий.

Поставленная цель потребовала решения следующих задач:

- исследовать влияние показателей качества изделий, системы организации производства, структуры управления предприятием на трудоемкость изготовления продукции;

- проанализировать различия в трактовках определения фундаментального для экономической теории и практики понятия «стоимость» и определить авторскую позицию по отношению к ней;

- определить подходы к деятельности предприятий с позиций кибернетической системы, в которой трудоемкость является наиболее значимым показателем для представления множественности взаимосвязей внешней и внутренней среды в предпринимательской деятельности предприятия;

- доказать, что трудоемкость производства изделий является первичным элементом в общем алгоритме экономического обоснования предпринимательского заказа на стадии заключения договора с заказчиком;

- разработать метод укрупненного расчета технологической трудоемкости изготовления изделий в заготовительных производствах машиностроительных предприятий с использованием квалиметрических показателей;

- составить уравнения регрессии для расчета технологической трудоемкости крупногабаритных высоколегированных поковок.

При решении поставленных задач были получены новые научные положения и результаты исследования проблемы:

- предложены структурные схемы функционирования предприятия, позволяющие наиболее конструктивно представить взаимосвязь внешней и внутренней среды в деятельности предприятия;

- уточнено определение понятия «стоимость» и предложена математическая модель представления ее конституирующей роли в системе экономических показателей, включающей в качестве первичного элемента трудоемкость изделий;

- обоснован и апробирован квалиметрический метод расчета технологической трудоемкости изделий общемашиностроительного применения в заготовительных производствах;

- разработаны аналитические зависимости для укрупненного расчета трудоемкости изготовления крупногабаритных высоколегированных поковок.

Глава 1. Полезность – основа квалиметрической модели исследования

1.1. Стоимость и ценность

В отечественной экономике, переживающей период поиска своей концепции развития, не противоречащей общемировым тенденциям эволюции, исключительно важной становится проблема идентификации социально-экономических понятий и терминов, а именно, проблема идентификации общеэкономических понятий с терминами, показателями и методами их расчетов, применяемыми во внутриорганизационном управлении производством и сбытом машиностроительной продукции. В качестве отправных терминов, требующих своей интерпретации, объективно возникают два общеэкономических понятия: *стоимость и ценность*.

Объективность этой позиции исходит из предмета исследования рыночной внешней среды, которая включает продавцов, покупателей, товары, работы и услуги, каждое элементарное движение которых (изменение ситуации) сопровождается денежными процедурами.

Фундаментальная политэкономия социализма давала следующие энциклопедические определения: «Стоимость, овеществленный в товаре общественный труд товаропроизводителей. Проявляется при обмене товаров как меновая стоимость. Величина стоимости отдельного товара (индивидуальная стоимость) определяется качеством труда, затраченного на его производство, а измеряется рабочим временем. Общественная стоимость определяется общественно необходимым рабочим временем. Стоимость лежит в основе цен товаров. В товарном хозяйстве, основанном на частной собственности, стоимость складывается стихийно в процессе конкурентной борьбы; при социализме – под воздействием планомерной организации общественного производства». [101].

Большой экономический словарь [М., 1999], спустя 17 лет утверждает: «Стоимость: 1. Выраженная в деньгах ценность чего-либо или величина затрат на что-либо; 2. Общественный труд, затраченный на производство товара и овеществленный в этом товаре; 3. Уплаченная (или согласованная) цена приобретаемого актива, включая затраты на приведение актива в состояние, необходимое для использования и его перевозку».

Толковый экономический и финансовый словарь [Ив Бернар и Жан-Клод Колли. М., 1994] излагает, что «издержки (стоимость) – это выражаемая обычно в деньгах сумма средств, необходимых для приобретения или производства товара или услуги».

Авторы экономико-математических словарей и справочников не дают определения стоимости, считая, видимо, невозможным дать точное матема-

тическое выражение ранее приводимым определениям и толкованиям стоимости. [72, 48].

Современные учебники и пособия для студентов вузов экономических специальностей вынуждены признать, что «стоимость относится к числу фундаментальных экономических категорий и не имеет единственного или даже хотя бы общепринятого определения». [79. С.32]. Авторы учебного пособия утверждают, что стоимость ассоциируется:

- во-первых, способностью вещей содействовать благосостоянию или приносить удовлетворение, и выступает как мера полезности;
- во-вторых, в той мере, в какой своей полезностью вещи обязаны умственным и физическим усилиям человека, стоимость отражает объем и качество таких усилий;
- в-третьих, стоимость связывается также с относительной редкостью вещей: для того, чтобы можно было говорить о стоимости вещи, эта вещь не должна быть общедоступной, то есть потребность в таких вещах должна превышать их наличие (предложение);
- в-четвертых, вещи, обладающие полезностью и относительно редкие, обычно являются предметами обмена на другие вещи или деньги.

Очевидно, что вещи обладают различной способностью обмениваться на другие вещи;

- в-пятых, существенно, что в оценке недвижимости стоимость выражается в деньгах, а не в единицах каких-либо других вещей и понимается тем самым как денежная стоимость. Изменение денежной стоимости вещи может означать, с одной стороны, что изменились какие-либо свойства самой вещи и (или) отношение людей к ней, а с другой стороны, что претерпела изменение ценность денег как единицы измерения стоимости. Возможно также, что произошло и то и другое одновременно. [Там же. С.32, 33].

В результате проведенного анализа определений стоимости, можно отметить, что все авторы проходили мимо, не удостаивая своего внимания определению стоимости, а именно: «Стоимость есть отношение издержек производства к полезности». Это определение дано Фридрихом Энгельсом в 1844 г. в одной из его статей, вышедших позже брошюрой под названием «Наброски к критике политической экономии». [71. Т.1. С.544-571]. Нами всесторонне проанализировано приведенное определение и показано, что оно отвечает всем требованиям и притязаниям на место не только общеэкономической категории, но и общепhilosophического понятия. И вот почему.

1. Ни одна категория буржуазной экономики, и даже самая первая – например, определение стоимости, – не становится действительной иначе как через посредство действительного процесса капитала, процесса, который высту-

пает как взаимодействие капиталов и всех остальных, определяемых капиталом, отношений производства и обращения. [70. Т.46. Ч.2. С.155].

Как видно, стоимость сама по себе есть широкая характеристика состояния конкурентной среды.

2. Стоимость как экономическая категория определяется через понятия производство, издержки, полезность, которые приближают исследователя к реальным процессам, непосредственно наблюдаемым в рыночной среде.

3. Слова «есть», «отношение» – это обычные слова, выражающие, прежде всего, простые арифметические действия равенства и деления и, с другой стороны, являются понятиями и основными первоначальными операциями математической логики.

Формирование стоимости как отношение издержек к полезности происходит в процессе производства этой полезности и, следовательно, одним из его характеристик является продолжительность процесса во времени. Задача исследователя состоит в изучении стоимости в динамике.

4. Применяя простые арифметические понятия: равенство, деление, числитель, знаменатель можно экономическую категорию стоимости в формулировке, данной Ф. Энгельсом, представить в достаточно строгой общей форме математической формулой:

$$C = \frac{E}{U}, \quad (1.1)$$

где C – стоимость; E – издержки (расходование ресурсов) производства; U – полезность произведенного продукта.

Экономическая теория, обобщая хозяйственную практику производства, стоимостной аспект представляет в динамике через минимизацию издержек и максимизацию полезности. При этом минимизация издержек – это предпосылка теории поведения, состоящая в том, что любое лицо или фирма будет стремиться, при прочих равных условиях, приобрести определенное количество товаров или вводимых в производство ресурсов с наименьшими расходами; а максимизация полезности – это предпосылка неоклассической экономической теории, согласно которой индивиды и фирмы исходя из имеющейся информации максимизируют как полезность, так и прибыль. [17. С.442, 478].

Мы же особо отмечаем, что следует учитывать еще одно важнейшее свойство стоимости как количественной величины, изменяющейся во времени – это быть вектором, то есть величиной, для характеристики которой кроме численного ее значения необходимо знать и направление ее действия. Изменения величины стоимости, следовательно, представляются вектором, как упорядоченным набором из некоторого количества действительных чисел. Например, суточный план литейного цеха может быть записан вектором (500, 30, –1,5,

-160, 2), где 500 означает количество отливок одного вида, 30 – отливок другого вида, -1,5 – расход жидкого металла в тоннах, -160 – затраты живого труда в трудочасах, 2 – это снижение бракованных отливок в процентах. Как видно, число компонент (координат) вектора может быть произвольным в зависимости от целевой функции исследования. В данном примере компоненты суточного плана цеха могут состоять не из пяти, а из любого другого числа показателей, однако очень важно и недопустимо менять их местами, они могут быть как положительными, так и отрицательными. В функциональной зависимости стоимости отрицательные величины компонентов вектора означают издержки, а положительные величины компонентов вектора – полезности. Вектор можно умножать на действительное число, например, если увеличить план литейного цеха в 1,2 раза по всем показателям – получится новый вектор с тем же числом компонент. Векторы, содержащие равное число соответственно одноименных компонент, можно складывать и вычитать. Равенство векторов покомпонентное.

Множество векторов с одинаковым числом компонент образует важнейшее для количественного анализа в экономике – многомерное (n -мерное) векторное или линейное пространство. Теория экономического пространства, пользующаяся терминами «пространство товаров», «пространство производственных возможностей», «пространство трудовых ресурсов» и т.п., непосредственно смыкается с маркетинговой средой. Отсюда возникает и маркетинговая сущность экономической категории – стоимость. Все компоненты вектора стоимости становятся компонентами маркетинговой системы, в которой образуют новое векторное пространство маркетинговых ситуаций.

Предпосылки теории поведения экономических субъектов, отражаемой функциями минимизации издержек и максимизации полезности, нам позволили представить стоимость в динамике как предел:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} C_t = \frac{E_t^{\min}}{U_{t \rightarrow \infty}^{\max}} = 0, \quad (1.2)$$

то есть в пределе при бесконечно ($t \rightarrow \infty$) продолжающемся процессе минимизации издержек стоимость стремится к нулю. Конечно, в реальном функционировании общественного производства такого состояния достигнуть невозможно, однако существенная тенденция снижения стоимости очевидна.

Производственная деятельность в своей концепции должна исходить из изложенной нами тенденции снижения стоимости.

5. Для маркетинговой производственной концепции немаловажное значение приобретает и другая по сравнению со стоимостью фундаментальная экономическая категория – ценность. До 20-х годов 20 века в литературных источниках того периода особого различия между стоимостью и ценностью не усматривалось. В словаре В.И. Даля, например, разъясняется, что «стоимость –

цена, ценность», то есть понятие ценность отождествляется с понятием стоимость. Позднее в экономическом словаре Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона определено: «Ценность – представление человека о хозяйственном значении предметов внешнего мира». В современном словаре разъясняется: «Ценность блага – ценность, которая определяется полезностью предельного экземпляра, удовлетворяющего наименее настоятельную потребность». [17, 109]. Толковый экономический и финансовый словарь Ив. Бернара и Жан-Клод Колли вообще не рассматривает понятие ценность и отсылает к необходимости рассматривать стоимость как отображение объективной и субъективной полезности товара, как материальных результатов хозяйственной деятельности.

Изучение различных исследований и публикаций приводит нас к выводу о том, что общепризнанного определения понятия ценности, также как и стоимость, на данном этапе развития экономической теории, видимо, пока еще нет. Поэтому мы в своем исследовании исходим из определения стоимости, данной Ф. Энгельсом, и считаем целесообразным сформулировать свое определение так: ценность – есть обратно пропорциональная величина стоимости и определяется как отношение полезности к издержкам производства. Изложенное так определение ценности возможно представить аналогично стоимости математической формулой:

$$V = \frac{U}{E}, \quad (1.3)$$

где V – ценность; U – полезность вещи, явления, процесса; E – издержки производства.

Применяя приведенные ранее функции минимизации издержек и максимизации полезности можно записать

$$\lim_{t \rightarrow \infty} V_t = \frac{U_{t \rightarrow \infty}^{\max}}{E_t^{\min}} = \infty. \quad (1.4)$$

Из предела следует, что при бесконечно ($t \rightarrow \infty$) продолжающемся процессе максимизации полезности и минимизации издержек, ценность стремится к бесконечности. Разумеется, в реальном функционировании общественной жизни и производстве благ бесконечность ценности недостижима, однако представленная математическим выражением предела тенденция, как нам представляется, была положена в советское время в основу закона социалистического хозяйствования: «достижение максимальных результатов при минимуме затрат».

1.2. Полезность

Для исследований и управления в рыночной среде количественное выражение ценности как отношения полезности к издержкам приобретает значение основополагающего критерия конкурентоспособности товаров. Мы, соглашаясь

с мнением ряда исследователей [24], считаем, что поведение покупателей показывает, что они отдают предпочтение такому товару, у которого отношение полезного эффекта (U) к затратам на его приобретение и использование (E), то есть удельный полезный эффект, максимален по сравнению с другими аналогичными товарами, следовательно, выражаемая в самом общем виде формула максимизации ценности (V) может быть принята в качестве отправной рабочей гипотезы для изучения конкурентоспособности товаров, при условии, что

$$K_1 \geq K_2, \text{ если } U_1 \geq U_2 \text{ и } E_1 \leq E_2.$$

Из приведенных неравенств вытекает, что конкурентоспособность товара K_1 больше или равна конкурентоспособности товара K_2 того же наименования (функционального назначения) при условии, если полезные свойства второго больше или равны первому и затраты на производство и эксплуатацию второго меньше или равны первому.

Но здесь встают теоретические проблемы измерения полезности товаров и издержек (затрат) их производства и эксплуатации.

Для создания измерительных систем полезности нами предлагается использовать теорию классификации, методы метрологии и квалиметрии и теорию функций желательности. Количественный анализ издержек может быть успешно выполнен с применением научных методов нормирования труда, материальных, энергетических и информационных издержек. Существенную пользу в нашем исследовании может принести использование важнейшего теоретического и практического опыта ценообразования в СССР.

В количественном исследовании понятия полезности исходной базой в нашем подходе является представление полезности как двух составных компонентов: объективных свойств и субъективно-индивидуальных желаний этих свойств.

Такой подход в исследовании полезности предполагает, что любое познавательное отношение есть специфический процесс взаимоотношения между субъектом и объектом. Субъективное здесь предстает перед исследователем чем-то «внешним» по отношению к объекту, в некотором смысле чуждыми ему. Однако в процессе познавательной деятельности формируется целостная система «Объект – среда – информационный посредник – субъект». В рамках этой целостности теряется смысл подразделения познавательного отношения на субъективное и объективное. Единичный, целостный объект предстает как бесконечная совокупность разнообразнейших наборов актуализированных свойств. Единой природной целостности соответствует бесконечное количество отраженных целостностей. Наймодатель, участвуя в этих нескольких из огром-

ного (бесконечного) числа потенциально возможных взаимодействий с объектом, отождествляет объект с актуализировавшимися свойствами.

Для решения указанных взаимодействий «субъект – объект» ряд исследователей вводят понятия «интервальная ситуация». [22]. «Важным аспектом в теории познания является тот факт, что любой природный объект актуально и потенциально проявляет себя как бесконечное разнообразие свойств и качеств. Однако, несмотря на свою неисчерпаемость, как в большом, так и в малом, в определенных ситуациях природа проявляет себя конечным и простым образом. Это и позволяет в познании любую многокачественную и многомерную вещь разлагать на отдельные проекции, стороны, уровни, которые проявляют себя в соответствующих интервальных ситуациях. Интервальная ситуация (как специально подобранные в познавательных целях условия) выполняет своеобразную функцию редукции от бесконечного к конечному: все бесконечное многообразие свойств структур, связей объекта стягивается к конечному набору их. Тезис о существовании редукции в интервальной ситуации можно считать одним из постулатов всякой рационально построенной научной теории.

Если учесть, что маркетинг как научная область общественной деятельности стремится стать «рационально построенной научной теорией», то наше исследование правомерно принимает понятие «интервальной ситуации» как основу для количественного анализа «маркетинговой ситуации». Интервал – слово латинское означает: промежуток, перерыв, расстояние между чем-либо; в математике принято обозначать этим словом совокупность всех чисел (или точек), заключенных между двумя числами «а» и «в» (или точками), не содержащая их, обозначается (а, в). В понятии рынка первичными отношениями являются отношения между покупателем и продавцом по поводу всех объективных и субъективных комплексов свойств находящегося между ними реального или виртуального товара, поэтому из всего бесконечно абстрактного множества интервальных ситуаций можно найти подмножество интервальных ситуаций – маркетинговую ситуацию и ее первичную ситуацию – операцию купли-продажи товара.

Обозначим всю совокупность отношений покупателя (buyer) и продавца (seller) – (B, S) и попытаемся найти количественные измерители объективных и субъективных свойств товара, в пределах определенных интервалов которых они находят изомерное отражение своих интересов и подают друг другу руку, удостоверяя взаимное удовлетворение. Но здесь возникают проблемы измерения.

Многие научные понятия не имеют смысла без предполагаемой процедуры их измерения. К таким понятиям относится полезность, по отношению к которой, несмотря на ее «древность», все еще не решены многие частные и общенаучные проблемы измерения. Здесь измерительные процедуры связаны, прежде

всего, с измерениями объективного комплекса свойств товаров и затем представлениями измеренных свойств в маркетинговых субъективных ситуациях.

Измерение является способом индивидуализации элементов, то есть спецификой процедуры «квантования». Процедура измерения некоторой величины является в определенном смысле и способом введения данной величины. Наиболее разработанной частью измерительных процедур в настоящее время считается метрология. Ее процедуры, в отличие от абстракций, количественно раскрывают новый аспект бытия объекта. Следовательно, измерение становится не только средством получения метрической информации, но оно также выступает в качестве выработанного наукой способа придания количественного смысла элементам концептуального аппарата научной теории. Это положение в свое время Д.И. Менделеев кратко выразил так: «Наука начинается с измерения».

Вышеизложенное позволяет нам выдвинуть рабочую гипотезу о возможности представления понятия полезность количественно, как

$$U = Q \cdot \eta, \quad (1.5)$$

где Q – количественно выраженное качество; η – количественное выражение субъективно-индивидуальных желаний представляемого качества, функция желательности.

Представленная здесь формула означает, что полезность всякой вещи (явления, процесса) можно количественно представить как произведение квантированных единиц качества вещи (явления, процесса) и субъективной желательности представляемого качества. Таким образом, полезность – количественно выраженная предлагаемой формулой, удовлетворяет как теории потребительской стоимости, так и теории предельной полезности.

Однако возникает проблема количественного познания реальности (качества, желания), которое, в сущности, состоит в том, чтобы представить эту реальность в виде множества. Поскольку никакого «реального множества» нет, то решение задачи заключается в создании такого множества, которое бы охватило комплекс объективных свойств изучаемого предмета и уровни различных желаний субъектов. О количестве можно говорить только тогда, когда имеют место два множества. Если отсутствует способ представления изучаемого свойства (интенсивности) в виде некоторого многообразия или множества и если невозможно сравнить это множество с эталоном, то никакой метрической информации о рассматриваемом объекте получить не удастся. Следовательно, мы должны так преобразовать исходную гносеологическую ситуацию (в данном случае рыночную маркетинговую ситуацию), чтобы появилась возможность представления свойств исследуемого объекта через множество.

1.3. Полезность – основа модели исследования

В основе логистического подхода, рассмотренного в п. 1.2., лежит согласование экономических интересов партнеров логистических цепей (систем), при этом наряду с проблемами рационального использования ресурсов необходимо рассматривать и вопросы потребительских оценок продукции. Это усугубляется переходом от «продуктовой» ориентации к «рыночной», когда конкурентные преимущества определяются в большей степени техническим уровнем и потребительским качеством продукции.

Проблема заключается в том, что ориентация производства на полезность потребительских благ зачастую вступает в противоречие с требованиями эффективного использования ресурсов. Расширение производства данной продукции и снижение издержек на единицу продукции позволяет более эффективно использовать основные фонды, материалы и труд, но вместе с тем часто ведут к снижению потребительских качеств продукта, его привлекательности для потребителя. [42].

Конкуренция определяется как «соперничество или борьба, часто между двумя более или менее четко обозначенными соперниками». На понятии конкуренции строятся различные концепции и модели, причем во всех используется понятие конкурентоспособности, которая в свою очередь определяется, как способность обеспечить лучшее предложение по сравнению с конкурирующей компанией.

Качество – важнейший фактор конкурентоспособности. Первоначально качество измерялось числом дефектов или ошибок, приходящихся на единицу продукции. В дальнейшем появилось функциональное качество – оценка продуктов с точки зрения их способности выполнять те функции, которых ждут от них потребители. Имеется в виду общая потребительская оценка свойств товара.

Принято считать, что проблема качества продукции имеет много аспектов. Одни исследователи различают философский, социологический, экономический, правовой, инженерно-технический, статистический аспекты, другие выделяют кибернетическую, математическую, техническую ее сторону. [94.]

Еще в 1934 г. А. Гастев предлагал понятия «кондиционная продукция», «продукция надлежащего качества», «доброкачественная продукция». [24]. Анализ экономического содержания категории качества продукции дал А.Боярский. Он ввел понятие «базисное качество», «лабораторное качество». [19].

Г.Г. Азгальдов, А.В. Гличев, В.П. Панов исследовали более 100 различных понятий, обозначаемых термином «качество продукции». [29].

Представляет интерес понимание понятия «качество» зарубежными специалистами. В промышленности США для определения круга деятельности по

достижению необходимого уровня качества в увязке с контролем качества существует термин «полное качество». Американские ученые предлагают еще одно понятие качества – качество жизни. Качество жизни – это то качество, которое понимается потребителем. Б.Хэнсен говорит также о «безграничном качестве». [114].

В научной литературе содержится множество определений качества продукции. Однако они нередко противоречат друг другу и, как правило, отражают только отдельные стороны данной категории.

За разъяснением обратимся к К.Марксу, несмотря на то, что в последнее время на страницах экономической печати выражаются мнения о том, что учение К. Маркса устарело, что его экономический методологический подход не вписывается в логику перестройки, что его идеи превратились в тормоз социального прогресса.

Рассмотрим методологические взгляды К. Маркса.

Для определения качества продукции как экономической категории покажем его связь с категориями «полезность», «потребность», «потребительная стоимость».

Термин «качество» используется К. Марксом в связи с характеристикой потребительной стоимости (качество потребительной стоимости, качество продукта как потребительной стоимости) и товара (качество товара). [69. Т.19. С.387; Т.23. С.184; Т.46. С.381].

Исходной методологической посылкой экономической интерпретации понятия «качество» применительно к продуктам труда у К. Маркса является характеристика качества продукции как свойства общественной потребительной стоимости. Чтобы вещь стала потребительной стоимостью, она должна удовлетворять какую либо человеческую потребность. Отсюда потребительная стоимость характеризуется только теми свойствами, которые служат удовлетворению определенных человеческих потребностей и в этом смысле являются полезными.

«Каждую полезную вещь, как, например, железо, бумагу и т.д., можно рассматривать с двух точек зрения: со стороны качества и со стороны количества. Каждая такая вещь есть совокупность многих свойств и поэтому может быть полезна различными своими сторонами». [69. Т. 23. С.43].

Полезность носит объективный характер, поскольку она определяется объективными законами развития общества. Один и тот же продукт труда может по-разному удовлетворять разнообразные потребности человека, самые разные продукты могут удовлетворять одну и ту же потребность. С развитием общественного разделения труда продукты создаются не только для личного потребления, но и для потребления другими людьми, то есть для общественно-

го. Индивидуальная полезность продукта, отражающая отношение к нему индивидуума – самого производителя и потребителя, становится общественной, отражающей отношение к продукту всего общества. Отношение общества к продукту труда зависит не только от его индивидуальной полезности, но и от общественного значения тех или иных потребностей, от их структуры, уровня их удовлетворения.

Полезность продукта труда имеет не только общественный характер, но и определенно историческую форму, соответствующую каждому способу производства.

Потребительная стоимость с позиции историзма представляет собой определенную историческую форму общественной полезности. [94].

Потребительной стоимости как экономической категории длительное время уделялось мало внимания. Многие исследователи исключали ее из числа экономических категорий, что отрицательно сказалось и на разработке системы управления качеством. Существовало мнение о том, что по К. Марксу потребительная стоимость не является экономической категорией и поэтому не играет никакой роли в экономической теории. Эти взгляды не соответствуют действительности. Они ведут свое начало от экономистов, которые еще при жизни К.Маркса пытались завуалировать его учение об экономической природе потребительной стоимости. Они показывали, что будто К. Маркс считал потребительную стоимость чем-то посторонним для экономической теории, не признавал ее экономической категорией.

Но это не так. «...У меня, – писал К. Маркс, – потребительная стоимость играет важную роль совершенно по-иному, чем в прежней политической экономии, но – и это надо заметить – она принимается во внимание всегда лишь там, где такое исследование вытекает из анализа данных экономических образований, а не из умствований по поводу понятий или слов «потребительная стоимость» или «стоимость». [69. Т. 19. С.386].

К. Маркс выступал как против смешения стоимости и потребительной стоимости, так и за необходимость исследования потребительной стоимости в политической экономии только тогда, когда она сама становится определенной экономической формой. «Потребительная стоимость сама играет роль экономической категории. Где она играет эту роль, вытекает из самого анализа рассматриваемых отношений». [69. Т.46. Ч.II. С.149].

Потребительная стоимость у К. Маркса выступает не просто как полезность вещи, обусловленная ее естественными свойствами, а как общественное свойство товара. «Тот, кто продуктом своего труда удовлетворяет свою собственную потребность, создает потребительскую стоимость, но не товар. Чтобы произвести товар, он должен произвести не просто потребительную стоимость,

но и потребительную стоимость для других – общественную потребительную стоимость». [69. Т.23. С.49]. Экономической категорией становится не индивидуальная, а общественная потребительная стоимость, которая выражает отношения между производителями и потребителями товаров, то есть экономические отношения, и потому рассматривается как экономическая категория.

1.4. Качество продукции

Качество продукции – экономическая категория не только потому, что оно связано с экономией общественного труда, достигаемой в результате повышения качества, но и потому, что оно отражает социально-экономические отношения людей в процессе воспроизводства материальных благ.

Понятие качества продукции в ГОСТ 15467-79 определено как «совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением». [30]. Это определение может быть отнесено к понятию потребительной стоимости, так как в нем подчеркнута пригодность удовлетворять определенную потребность в соответствии с назначением.

Ф. Энгельс отмечал: «Ближайшее применение стоимости имеет место при решении вопроса о том, следует ли вообще производить данную вещь, то есть покрывают ли ее полезность издержки производства. Лишь после этого может идти речь о применении стоимости для обмена». [69. Т.1. С.552-553].

Содержание качества продукции как социально-экономической категории можно раскрыть, используя марксистское толкование одной из сторон продукта – общественной полезности.

Каждая полезная вещь есть совокупность свойств, и проявление этих свойств с какой-либо стороны отражает степень полезности вещи. Для этого из всего многообразия полезных свойств продукта выделяется совокупность, позволяющая выразить суть этого предмета. Выделение совокупности полезных свойств продукта дает возможность сравнивать его с другими аналогичного назначения продуктами по степени способности удовлетворять потребности.

Рассматривая качество продукта в виде системы, можно увидеть, что эта система имеет иерархическую структуру, каждый элемент которой по ступеням иерархии является средством достижения цели элемента «подсистемы» более высокого уровня. Например, расчет совокупности главных свойств продукции до уровня измеряемых, нормируемых и контролируемых показателей дает возможность воздействовать на отдельное свойство.

Большое число свойств качества, сложность их взаимозависимостей, отсутствие гарантии полноты охвата, надежных способов их расчета повышает трудность управления процессом формирования качества продукции.

Чертой, характеризующей этот объект управления как сложную систему, является целостность и обособленность качества. Об этом пишет в своих исследованиях А.В. Гличев. [29].

Признаком целостности является то, что качество продукции представляет собой совокупность целого ряда свойств, связанных между собой и с разных сторон характеризующих изделие.

Качество продукции является функцией совокупности свойств, оно может изменяться лишь с их помощью. Но, с другой стороны, ни один из элементов не может обеспечить достаточную гарантию полноты охвата качества данной продукции в целом.

Ряд исследователей считают обобщающим выражением потребительных свойств машинного оборудования, механизмов их способность экономить общественный труд. Используя этот методологический подход к количественному выражению потребительной стоимости, можно сказать, что под результатом повышения качества продукции следует понимать в самом общем виде количество высвобождаемого труда при эксплуатации (потреблении) этой продукции. [94].

Однако такой подход на практике легко реализуется в основном для средств производства, поскольку потребительная стоимость машины, оборудования заключается в замещении ими человеческого труда. При оценке же качества различного рода не машиностроительной продукции не всегда просто выразить результат в таком виде. Особенно это касается социальных результатов повышения качества продукции.

Иногда при социально-экономической оценке качества продукции удобно пользоваться интегральным показателем качества. В самом общем виде он представляет собой отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации (потребления) продукции к совокупным затратам на ее разработку, производство и потребление:

$$K_{\text{и}} = \frac{\mathcal{E}}{Z_{\text{с}} + Z_{\text{з}}}, \quad (1.6)$$

где $K_{\text{и}}$ – интегральный показатель качества; \mathcal{E} – суммарный полезный эффект от использования продукции; $Z_{\text{с}}$ – затраты на создание этой продукции; $Z_{\text{з}}$ – затраты на использование этой продукции.

Интегральное качество – это универсальный общий критерий управления качеством продукции; он учитывает общественную полезность и общественные затраты на ее получение.

Однако он имеет недостатки, затрудняющие его широкое использование.

Во-первых, применение в качестве критерия величины, определяемой отношением, может привести к возникновению ошибок при сравнительной оценке альтернативных вариантов повышения качества и выборе оптимального из

них. Это объясняется наличием нелинейной зависимости между комплексным показателем качества и совокупными затратами.

Во-вторых, требуется наличие дополнительной информации для сравнения этих показателей. На практике получение такой дополнительной информации может представлять определенную трудность.

Подход к социально-экономической оценке повышения качества продукции можно предложить, опираясь на методы многокритериальной оптимизации.

Зарубежный опыт управления качеством продукции показывает, что целесообразно такие категории, как качество продукции, конкурентоспособность оценивать по нескольким критериям.

Определяют, оценивают и сравнивают в первую очередь такие параметры, как:

- экономические характеристики (затраты рабочего времени, потребление энергии, издержки производства, цены и т.д.);
- показатели, определяющие качество;
- целевое назначение;
- особые параметры (экологичность, эргономика и т.д.).

Для практики управления качеством продукции немаловажно решение вопроса о соотношении критерия и показателя. Некоторые экономисты отождествляют оба понятия, считая их синонимами, другие видят между ними существенные различия. При этом под критерием понимается сущность явления, а под показателями – качественно-количественная характеристика критерия.

Поэтому эффективное управление качеством продукции без научно обоснованной системы показателей представляется весьма сложным делом.

Под показателем качества продукции понимается количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая в определенных условиях создания и эксплуатации или потребления этой продукции.

При установлении номенклатуры показателей качества и правил их выбора следует исходить из таких основных принципов, как полнота состава показателей качества продукции, управляемость процессами создания и применения продукции по показателям качества, а также агрегируемость показателей.

Принцип *полноты состава* предполагает, что принятая номенклатура показателей качества продукции достаточна для установления факта достижения планируемого конечного эффекта в результате разработки, создания, производства и применения этой продукции. Выбранная номенклатура должна быть достаточной для оценки эффективности использования всех видов ресурсов.

Принцип *управляемости* указывает на то, что целевые функции управления процессами на всех этапах жизненного цикла продукции следует выражать

показателями, поддающимися планированию, учету, контролю и регулированию. Необходимо обеспечивать совместимость разных элементов управления, как по вертикали, так и по горизонтали.

Принцип *агрегируемости* выражает возможность перехода от единичных показателей качества к комплексным (интегральным), характеризующим совокупность свойств продукции.

Мы в основу исследований принимаем классификацию показателей качества продукции, данную Н.И. Рыжковым (см. таблицу 1.1). [94]

Таблица 1.1 – Классификация показателей качества продукции

Признак классификации	Группа показателей качества продукции
1. По характеризуемым свойствам	Показатели назначения: классификационные, конструктивные, функциональные, технической эффективности, состава и структуры. Показатели экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии. Показатели надежности: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. Показатели, характеризующие ограничения: унификации и стандартизации, эргономические, эстетические, технологические, транспортабельности, экологические, безопасности. Патентно-правовые показатели.
2. По способу выражения	Показатели, выраженные в натуральных единицах (кг, м), баллах, безразмерные. Показатели, выраженные в стоимостных единицах
3. По количеству характеризующих свойств	Единичные показатели. Комплексные показатели (групповые, обобщенные).
4. По применению для оценки	Базовые значения показателей. Относительные значения показателей.
5. По стадии определения значений показателей	Прогнозируемые показатели. Проектные показатели. Производственные и эксплуатационные показатели.

Вопрос о включении экономических характеристик в систему показателей качества является дискуссионным. Нормативно-технические документы не дают окончательного ответа на этот вопрос, рассматривая экономические показатели вне классификации типовых групп показателей качества продукции.

Многообразие факторов, различное их воздействие на качество продукции указывают на целесообразность их классификации и объединения в группы. Основными признаками классификации факторов должен быть метод их воздействия на качество продукции при ее прогнозировании, исследовании, проектировании, изготовлении, обращении, реализации, эксплуатации, потреблении, утилизации. Под фактором повышения качества продукции понимается

движущая сила, способная изменить одно свойство или гамму свойств таким образом, чтобы вся их совокупность улучшалась.

Применяемый нами методологический подход к классификации факторов, влияющих на качество продукции, позволяет в основу наиболее общей их группировки положить такие классификационные признаки, как уровень развития производительных сил и производственных отношений.

Под классификацией факторов, влияющих на качество продукции, понимается их систематизация и группировка по определенным признакам для целей прогнозирования, исследования, планирования, обеспечения учета, контроля и анализа качества продукции.

Факторы, влияющие на качество продукции, можно объединить в следующие четыре вида:

- структура и качество производительных сил;
- организационные;
- конкретные формы экономических отношений (зарботная плата, премии, цены, хозяйственный расчет и др.);
- социальные.

Факторы, зависящие от развития производительных сил, систематизируем в следующие группы.

Первая группа – природные факторы, которые можно разделить на две подгруппы:

- факторы, определяющие требования к качеству продукции (природные, географические, климатические и другие условия);
- факторы, определяющие естественную основу качества продукции.

Вторая группа – факторы, влияющие на качество предметов труда. При этом выделяем факторы, оказывающие влияние:

- на предметы труда, непосредственно добываемые из окружающей среды и превращаемые в продукты (например, уголь, добываемый в шахтах);
- на предметы труда, подвергшиеся предварительной обработке, то есть представляющие собой сырье, сырые материалы (например, пластмассы на промышленном предприятии).

Третья группа – технические и технологические факторы. В нее входят совершенство конструкций изделий, состояние основных производственных фондов основного звена единого народнохозяйственного комплекса, техническая подготовка производства, механизация работ и процессов, уровень технологических процессов, средств измерения, контроля и испытаний.

Главный резерв роста качества продукции в этой области заключается в том, чтобы ускорить процесс освоения прогрессивной технологии, реализации новых научных идей разработок в народном хозяйстве, используя для

этого более совершенные формы планирования, организационных связей, материальной и моральной заинтересованности. Указанный процесс предполагает всесторонний учет в управлении качеством продукции требований закона экономии времени.

Одна из главных характерных черт закона экономии времени – сфера его действия. В аспекте воспроизводства сфера его действия охватывает все фазы воспроизводственного процесса. Закон экономии времени распространяется как на экономию текущего времени, что находит проявление в экономии затрат живого труда, так и на экономию прошлого времени, то есть прошлого труда, овеществленного в материальных ресурсах.

Важное условие повышения потребительских свойств продукта труда – обеспечение сквозного планирования качества на всех стадиях его формирования. Планирование качества продукции должно охватывать все связи, которые складываются в процессе формирования качества по циклу «прогнозирование – разработка – опытный образец – серийное производство» во всей цепи «корпорация – территория – предприятие – цех – участок – рабочее место».

Важный экономический рычаг повышения качества продукции – экономические нормативы. Нормативы выражают общественные требования ко всем аспектам деятельности предприятий, они пронизывают всю систему хозрасчета, регулируют все стадии воспроизводственного процесса. С помощью нормативов осуществляется ориентация трудовых коллективов на достижение параметров, соответствующих режиму нормально работающего предприятия, достигается сбалансированность плана.

Как уже отмечалось выше, ГОСТ 15467-79 определил качество продукции как совокупность свойств изделия, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Для данного определения характерно, во-первых, понимание качества продукции как совокупности полезных свойств и, во-вторых, способности удовлетворять определенные потребности. Одновременно в данном понятии качества продукции ставится знак равенства между качеством и совокупностью свойств. А это дает основание характеризовать приведенное в ГОСТе определение качества как технократическое, отражающее только технический аспект категории. Укажем также, что данная трактовка качества позволяет, например, рассматривать удовлетворение потребностей как отождествление запросов потребителя характеристиками стандартов. Но и при таком подходе повышение качества рассматривается только как процесс достижения некоторых технических параметров. Иначе говоря, такое явление, как полезность, рассматривается упрощенно, как некоторый набор технических результатов, а обобщенный результат как соизмеряющий все

реально имеющие место последствия и в конечном счете наиболее полно отражающий полезность развития свойств, вольно или невольно исключается.

В последние годы трудами ряда исследователей (Г.Г. Азгальдов, А.Е. Гличев, В.П. Панов и др.) создана специальная наука об измерении качества – квалиметрия. В работах, посвященных квалиметрии, предлагается использование такого понятия, как интегральное качество. Оно исчисляется как отношение результата в натуральном выражении (результата развития свойств) к затратам, связанным с обеспечением полезности. [6, 29].

Учет затрат, безусловно, важен при оценке качества продукции. Ведь именно учет затрат позволяет установить экономический результат (полезность) данного вида продукции для потребителя, а также сделать вывод о целесообразности повышения качества.

Базируясь на данном содержании качества продукции, можно установить для рассматриваемой категории ряд характерных черт.

Приматом повышения качества являются не любые достижения НТП, а те, что удовлетворяют непрерывно изменяющейся потребности конкретного потребителя.

При эксплуатации продукции более высокого качества имеет место снижение расходов ресурсов. Поэтому, говоря о повышении качества, не следует исходить из экономического результата, обеспечиваемого в одной сфере. Мерой повышения качества является экономический результат, устанавливающий совокупный расход ресурсов независимо от сферы и времени их образования.

Для каждого периода времени (этапа развития НТП) характерно свое значение полезности (экономической эффективности), то есть значение качества и полезности не являются стабильными, они изменяются во времени: чем интенсивнее развитие НТП, тем активней рост качества и экономической эффективности.



Рисунок 1.1 – Формирование качества технической системы

Между свойствами продукции и ее потребителем обычно наблюдается сложная причинно-следственная связь, которая должна, как минимум, отражать влияние двух групп свойств: функциональной и эксплуатационной.

Рассмотренный нами подход показан на рисунке 1.1.

Оценка качества – есть результат сравнительной оценки, устанавливающей степень воздействия свойств на удовлетворение одной и той же потребности.

Необходимость сравнения полезности свойств регламентирует оценку уровня качества. ГОСТом предусмотрены три метода: дифференциальный, комплексный и смешанный.

Дифференциальный метод основан на сопоставлении отдельных (единичных) показателей оцениваемой продукции. Комплексный метод позволяет устанавливать искомый результат на базе сопоставления обобщенных показателей. К обобщенным показателям относятся главные, интегральные и средневзвешенные показатели. Для определения главного обобщенного показателя в настоящее время предлагается несколько способов. Достаточно часто рекомендуются к использованию способы, основанные на коэффициенте весомости. Для обобщающего показателя находится средневзвешенная арифметическая (геометрическая) зависимость отдельных значений единичных свойств (q) и их соответствующая весомость (m):

$$Q = \sum_1^n m \cdot q, \quad (1.7)$$

где n – количество свойств.

Как видим, в основе метода находится экспертная процедура определения набора свойств. Обобщенный показатель в таком случае, несмотря на кажущуюся объективность, зависит от квалификации и добросовестности экспертов. [94].

Основой исчисления интегрального показателя служит расчет отношений между эффектом от использования продукции (исчисленным в натуральном выражении) и затратами на создание продукции.

Смешанный метод основан на исчислении нескольких групповых показателей (установленных для нескольких групп свойств) и отдельных наиболее важных дифференцированных показателей. Оценка уровня качества производится дифференциальным методом.

Вопрос о возможности и методах определения обобщенного показателя качества является, в сущности, ключевым вопросом в оценке уровня качества и, следовательно, в системе экономического обоснования производства изделий.

Глава 2. Проблемы адаптации предприятия в рыночной среде

2.1. Предприятие как производственно-кибернетическая система

Производственный процесс представляет собой *сложную динамическую систему*, состоящую из достаточно большого количества разнородных элементов и подсистем, объединенных значительным количеством разнообразных связей, взаимодействующих определенным образом, и подчиненных главной цели: выпуску необходимой продукции необходимого качества с наименьшими затратами.

Как любая система, производственная система функционирует во внешней среде, взаимодействующей с ней определенным образом через входы и выходы, причем эти взаимодействия, исходя из положений *общей теории систем*, носят вещественный, энергетический и информационный характер. Поскольку производственная система является целенаправленной управляемой системой, то для рационализации процесса функционирования рассмотрим ее с позиций *кибернетики*. [43, 47, 51, 9, 14, 32].

Как видно из перечисленных работ, рассмотрению производственных систем с позиций системного анализа, посвящено множество работ. Для исследований по избранной теме необходимо принять в качестве методологической базы основополагающий принцип, когда любое производство самым простым образом можно представить как систему, состоящую из трех компонентов (рисунок 2.1).

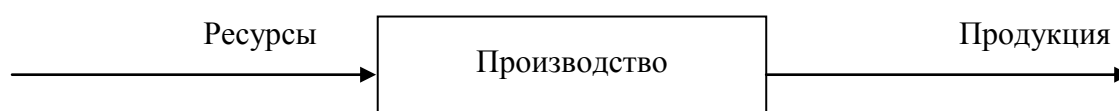


Рисунок 2.1 – Производственная система

В самом широком смысле ресурсы – это запасы и реальные потоки всех видов используемых в производстве технологических факторов на входах объекта управления, совместно обеспечивающих получение на его выходе заданного результата – продукции. К этим факторам относятся основные и оборотные производственные фонды, трудовые, энергетические и природные ресурсы, а также, как рекомендуется в кибернетических исследованиях, информационные ресурсы. [72]. Исходя из этого, процесс производства можно рассматривать как процесс технологического воздействия на предмет труда, который состоит в выполнении работ определенного объема и вида в требуемые сроки и в определенной последовательности. Следовательно, производственную систему можно представить следующим образом (рисунок 2.2).

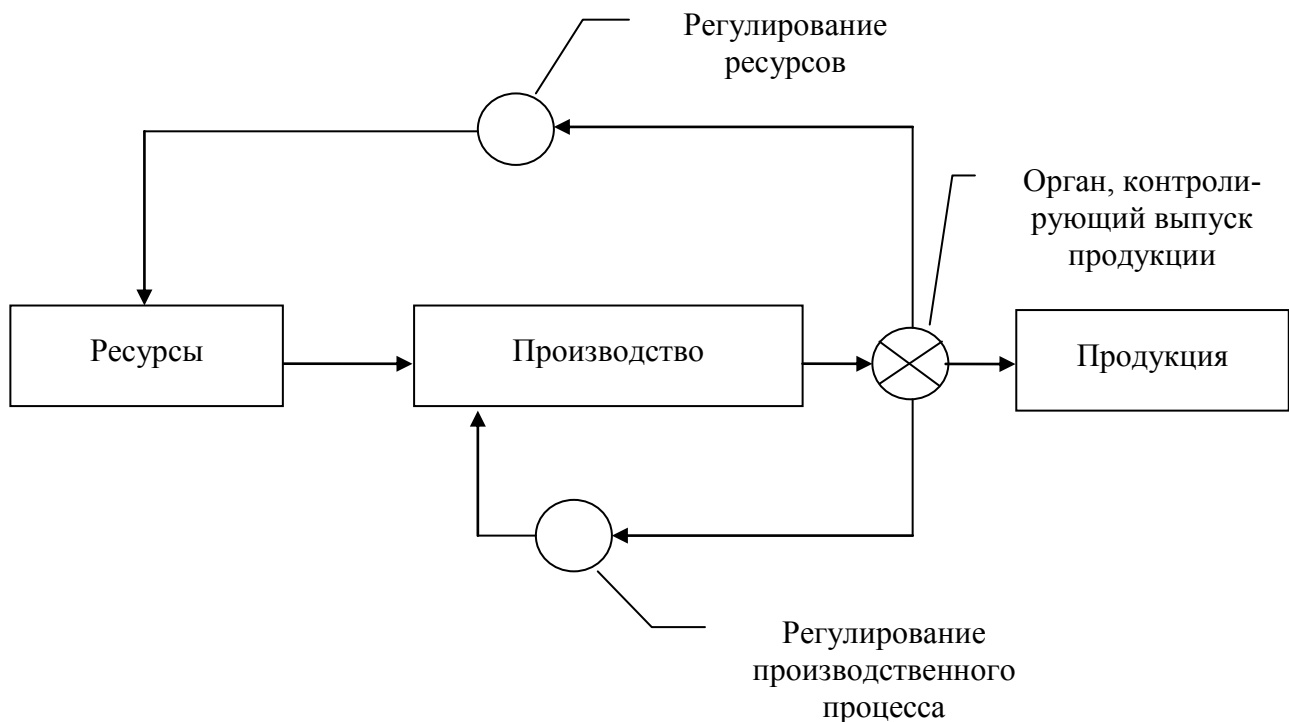


Рисунок 2.2 – Регулирование производства

Тогда управление производством в самом общем плане определяет цель производства, которая выражается в составе, объеме и качестве выпускаемой продукции, осуществляет регулирование ресурсов в отношении темпов их ввода, состава, качества, стоимости и т.п., а также регулирование технологического процесса, позволяющего при вводимых ресурсах получать требуемую продукцию.

Достижение цели производственного процесса требует координации действий всех рассмотренных компонентов соответствующими целесообразными способами, то есть *управления производством* (производственной системой). Многие авторы декларируют цели, но не формируют целевые функции. [9, 43, 47]. Мы же ставим задачу **построить саму целевую функцию производства на основе принципов квалиметрии.**

Для построения целевой функции мы исходим из того, что в процессе управления (формирования управляющих воздействий) необходимо из множества альтернативных вариантов выбирать такие (такой), при которых достигается наибольший полезный эффект системы в целом, а не отдельных ее составляющих. Тогда этапы процесса принятия решений можно представить как целенаправленный процесс, представленный на рисунке 2.3.

Для обеспечения такого выбора необходимо иметь некоторую меру, которая оценивала бы эффективность функционирования производственной системы (а, следовательно, и эффективность управления) – количественным пока-

зателем или *критерием эффективности*. Выражение для критерия эффективности, записанное через варьируемые параметры, составит суть *целевой функции*. Тогда для обеспечения наиболее эффективной деятельности производства при формировании управляющих решений необходимо добиваться оптимального (максимального или минимального, в зависимости от конкретного выражения) значения критерия эффективности (целевой функции). Такое управление, как принято в кибернетике, будет *оптимальным*.

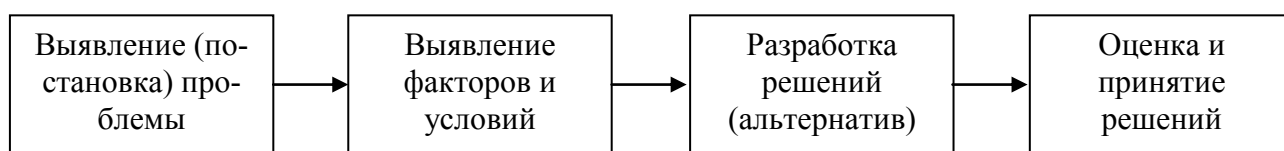


Рисунок 2.3 – Этапы принятия решения

Для реализации функционирующего производства как динамической развивающейся системы задача оптимального управления состоит в том, чтобы выработать некоторую оптимальную последовательность решений для какого-то многошагового процесса. Такого рода задача появляется при планировании снижения издержек производства или увеличении производственной мощности предприятия на несколько лет, если мы стремимся выбрать такую последовательность капитальных затрат на каждый год, чтобы за определенный период получить максимальный эффект, или при выборе последовательности решений при модернизации выпускаемой продукции, если мы будем стремиться достигнуть максимального выпуска за определенный период при учете потерь производительности предприятия во время перестройки производства.

Решение задач такого типа – выработка *оптимальной стратегии принятия решений*. Одним из наиболее распространенных методов решения таких задач является динамическое программирование, представляющее математический аппарат *поиска оптимального решения в многошаговом вычислительном процессе*. Не вдаваясь в общую постановку таких задач [39, 89], мы в соответствии с приведенными публикациями принимаем *принцип оптимальности*: оптимальный процесс обладает тем свойством, что каковы бы ни были первоначальные состояния и решения в данный момент, последующие решения должны составлять оптимальный процесс относительно состояния, получившегося в результате первого решения. Это означает, что в каждый текущий момент необходимо принимать решение, которое позволяет получить наилучшие результаты за оставшееся время.

Изучив значительное количество публикаций, посвященных структурно-кибернетическим методам описания производственных систем и решения

оптимизационных задач в их функционировании, мы отмечаем следующие проблемы:

1. Иерархичность во многих системных описаниях производства декларируется или перечисляются уровни производства (рабочее место, бригада, цех и т.д.), что совершенно недостаточно с позиций целевой функции нашего исследования. Потому, что усеченное рассмотрение иерархичности не позволяет построить алгоритмы изучения издержек производства и формирования совокупности свойств, определяющих величину полезности продукта.

Нами предлагается использовать свойство иерархичности в системах производства на основе построения структурно-информационных алгоритмов издержек и полезностей.

2. В кибернетическом подходе к системам производства упоминаются помехи, однако они в экономико-математическом моделировании условно учитываются как элементы с вероятностным воздействием на экономический объект. [48]. В нашем исследовании систем производства помехи как вероятностный элемент, влияющий на издержки производства и на уровень качества конкретных изделий приведет к вероятностным величинам конечных показателей, поэтому мы намерены помехи учитывать в конкретных числовых величинах, таких как процент выполнения норм времени, факторы, учитывающие величины снижения брака и др. на основе статистических данных предшествующих плановому (прогнозируемому) периоду функционирования производственной системы.

3. В большинстве работ системно-кибернетического направления в описании производства для решения оптимизационных задач рекомендуется цена изделия как некоторая заранее данная величина. Изучая реальные процессы бизнес планирования на предприятии мы пришли к выводу о том, что необходимо решить проблему ценообразования на стадии экономического обоснования предпринимательских заказов. Таким образом, сама величина основного фактора оптимизационной задачи является не решенной проблемой. Мы, ставим задачу определения цены, как реальной величины, определяющей издержки производства и уровень потребительских свойств изделий, заказываемых потребителем производителю.

4. Исходя из проблемы пункта 3, возникает задача исследования значения трудоемкости изделий в общей методике ценообразования и разработки методических предложений по укрупненному расчету трудозатрат на стадии оформления предпринимательского заказа на изготовление изделий, причем на условиях когда должны быть удовлетворены взаимные интересы заказчика и изготовителя.

2.2. Теоретические основы определения целевой функции предприятия в рыночной среде

Современный производственный менеджмент постепенно переходит от концепции классического менеджмента, выражающейся в убеждении, что успех организации определяется, прежде всего, воздействием управления на внутренние факторы производства (рациональной организацией, снижением издержек, развитием специализации и т.д.) к новому подходу, в котором во главу ставится проблема гибкости и адаптации к постоянным изменениям внешней среды.

Внешняя среда характеризуется как совокупность переменных, которые находятся за пределами предприятия и не являются сферой непосредственного воздействия со стороны менеджмента. Это, прежде всего те организации и люди, которые связаны с данным предприятием в силу выполняемых им целей и задач: поставщики, потребители, акционеры, кредиторы, конкуренты, торговые организации, общества потребителей, правительственные органы и др.

Кроме того, существует *второй ряд факторов внешней среды*, которые, не оказывая прямого воздействия на оперативную деятельность организации, предопределяют стратегически важные решения, принимаемые ее менеджментом. Важнейшая роль здесь принадлежит экономическим, политическим, правовым, социально-культурным, технологическим, экологическим, физико-географическим факторам и переменным.

Значение факторов внешней среды резко повышается в связи с возрастанием сложности всей системы экономических отношений (социальных, экономических, политических и пр.). Именно внешнее окружение диктует стратегию и тактику организаций.

Внутренняя среда каждой организации формируется под воздействием переменных, оказывающих непосредственное влияние на процесс производства продукции и услуг. Это структура предприятия, его культура и ресурсы, в составе которых огромная роль отводится людям, их знаниям, способностям и искусству взаимодействия. Несмотря на то, что эти факторы действуют в границах организаций, они также не всегда находятся под прямым контролем менеджмента, так как деятельность организации зависит от энергетических, информационных и других ресурсов, поступающих извне.

Внутренняя и внешняя среда во многом задают организационные цели, которые в окончательном варианте формируются руководством в виде стратегического выбора цели, которая в свою очередь, оказывает обратное воздействие на организацию и особенности ее построения и функционирования.

К факторам, влияющим на организацию, относятся также расстановка сил, политика руководства по отношению к различным сферам деятельности и пр.

В результате анализа мнений различных специалистов [44, 66, 75, 76, 102], возможно представить состав и характер влияния различных факторов на предприятие в виде следующей схемы (рисунок 2.4).

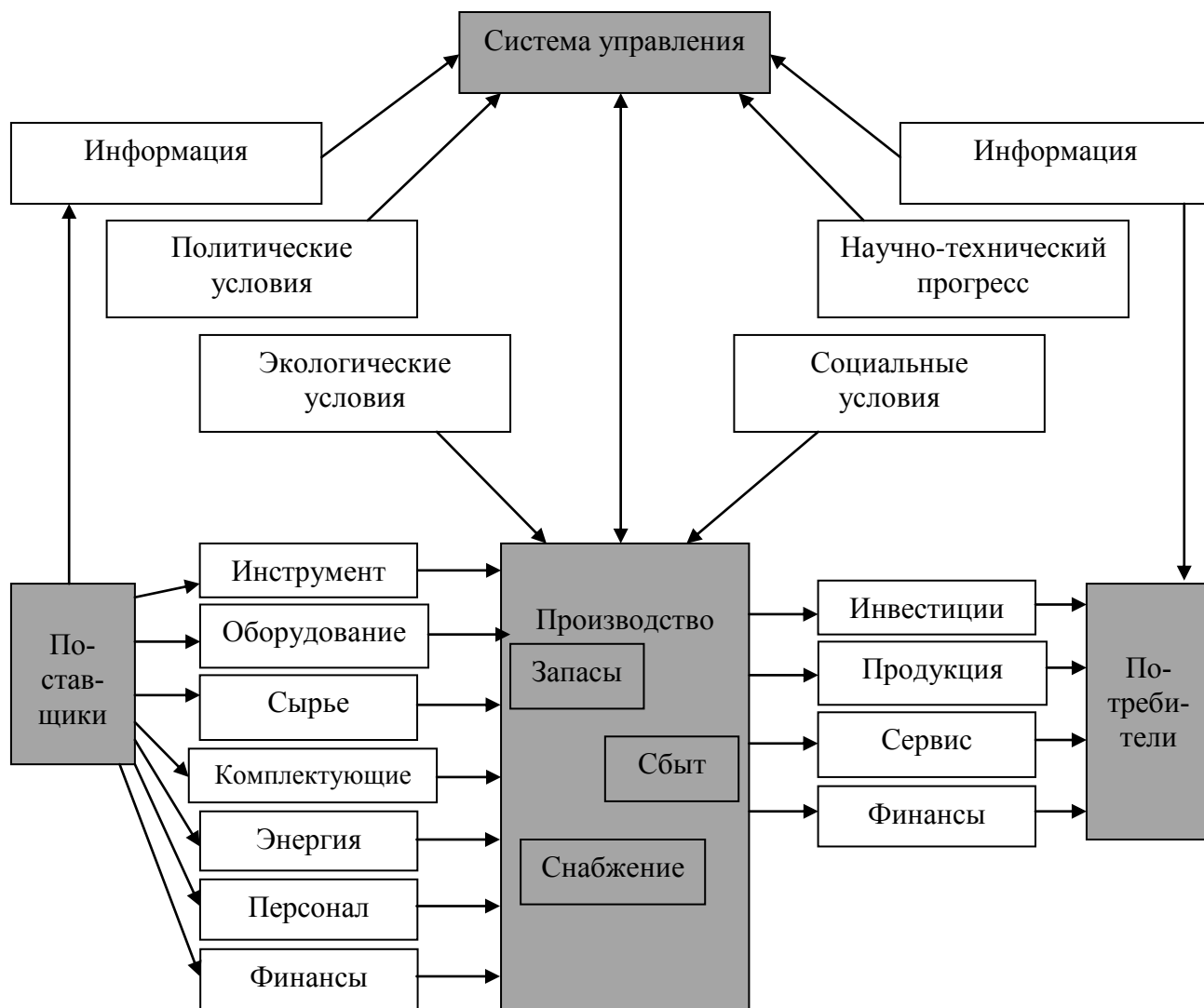


Рисунок 2.4 – Влияние и взаимосвязи переменных факторов на предприятие

Эти особенности обуславливают специфику поведения предприятия, управление его внутренними процессами и взаимодействием с внешней средой.

Таким образом, как утверждают авторы одной из фундаментальных работ [67], на первое место выходят проблемы эффективного использования ограниченных производственных ресурсов или управления ими с целью достижения максимального удовлетворения материальных потребностей человека.

Исходя из вышеизложенного и приняв за основу классическую структуру системы управления Н. Винера [22], представляющую ее как управляемую и

управляющую системы, соединенные каналами прямой связи для передачи управляющей информации и обратной связи для передачи осведомительной информации, нами предлагается представление производственной системы следующим образом (рисунок 2.5).

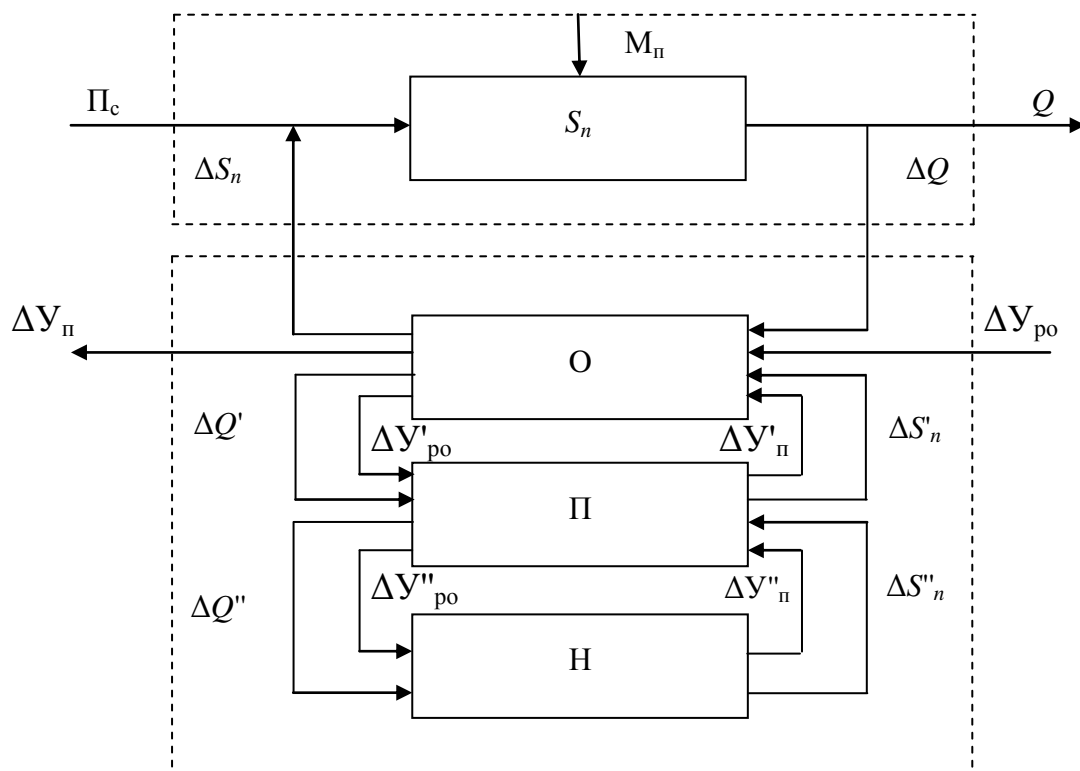


Рисунок 2.5 – Кибернетическая схема функционирования системы производства

В непосредственную систему производства входят производительные силы (P_c), помехи (M_n), результат функционирования системы производства – продукция (Q). Управляющая система получает информацию (ΔQ) из системы производства о результатах ее функционирования – выпуске продукции, информацию (ΔY_{po}) от вышестоящей управляющей системы – заказы на выпуск продукции и материальные фонды. Первоначально входная информация поступает в подсистему оперативного управления (O), из которой после определенной переработки поступает в подсистему проектирования и планирования производства (Π), которая подготавливает подсистеме оперативного управления проекты управляющих команд ($\Delta S'_n$) и управляющих сообщений ($\Delta Y'_{п}$). Для подготовки управляющих команд и сообщений необходима соответствующая нормативная информация, которую выдает подсистемам проектирования и планирования по их целевому запросу подсистема нормирования. И только после этого из подсистемы оперативного управления поступают управляющие команды (ΔS_n) в систему производства и информационные сообщения ($\Delta Y_{п}$) в соответствующие вышестоящие системы общественного управления.

Таким образом, подсистемы проектирования, планирования и нормирования являются соподчиненными подсистеме оперативного управления, обслуживают ее и через нее создают всю информационную структуру производства, моделируют процесс производства и его совершенствование во времени и пространстве. Рассмотренная система – это не структура организации управления, однако она показывает структуру потоков технико-экономической информации и является укрупненной моделью производственного процесса. Сама система производства является совокупностью взаимосвязанных единичных процессов труда, реализуемых практически в форме технологических операций на конкретных рабочих местах. Система управления представляет собой совокупность взаимосвязанных единичных процессов труда, проявляющихся в форме трудовых процессов конструктора, технолога, экономиста, нормировщика, начальника цеха, табельщика и других специалистов, занятых технологией переработки информации.

Количественной характеристикой производственного процесса, функционирование которого представлено вышеприведенной схемой, может быть целевая функция производства:

$$Q = \varphi(P_c, \Delta S_n, \Delta Y_{po}, M_n). \quad (2.1)$$

Из этого выражения видно, что продукция производственного процесса зависит от наличных ресурсов производительных сил (P_c), спроса системы распределения (ΔY_{po}), состояния оперативного управления (ΔS_n) и уровня помех в производстве (M_n).

Таким образом, можно констатировать, что для обеспечения эффективного функционирования производственной системы во внешней среде в условиях возмущающих воздействий необходимо обеспечить качественное управление ею.

Качество управления определяется критерием эффективности (целевой функцией).

Следовательно, для обеспечения эффективного функционирования производства необходимо *сформировать целевую функцию*, объективно оценивающую эффективность функционирования предприятия и обеспечивающую качественное управление.

Глава 3. Система показателей и индикаторов в оперативном управлении на предприятии

3.1. Соподчиненность показателей бизнес-планирования с внутрифирменной экономической деятельностью

Прежде чем перейти к основной сути анализа соподчиненности показателей бизнес планирования с внутрифирменной экономической деятельностью необходимо сопоставить различные точки зрения о сущности планирования как в советский, так и постсоветский период.

В экономических публикациях есть ряд определений планирования, которые в разной мере отличаются по форме друг от друга, но по сути, они однако очень схожи. Можно привести несколько примеров таких определений:

С точки зрения микроэкономики в целом как утверждает М.М. Алексеева в своем учебно-методическом пособии «Планирование деятельности фирмы», планирование – это способ осуществления действий, основанный на сознательных, волевых решениях субъектов микроэкономики; механизм, который заменяет цены и рынок». [10].

В некоторых публикациях, переведенных с иностранного, например «Экономика предприятия» (перевод с немецкого) определяется, что «планирование деятельности фирмы основано на том, что во внутренней среде каждой фирмы механизм цен вытесняется сознательными действиями и решениями предпринимателей и менеджеров и личной, или индивидуальной, в ходе ведения своего домашнего хозяйства и собственного бизнеса». [116].

Р. Макконнелл и С. Брю считают, что «внутрифирменное планирование является важнейшей составной частью современной экономической науки, исследующей проблемы эффективного использования ограниченных производственных ресурсов или управления ими с целью достижения максимального удовлетворения материальных потребностей человека». [67].

Планирование – «созидательное мышление будущего», считает Адам Дитрих. [119].

Планирование (в широком смысле), утверждает Хан Дитгер, «имеет содержанием формирование управленческих решений на базе системной подготовки принятия решений по определению будущих событий». [120].

Планирование, как пишет Гельмут Кох, – это «предвосхищающее решение», то есть «под планированием понимают такое решение, которое (наряду с соответствующим принятию решений информационным процессом) вырабатывается по времени раньше наступления данных конъюнктурных событий». [121].

Планирование «можно, в сущности, определить как такой процесс мышления, при котором умственные предначертания и констатация предусматривает будущую деятельность», философски размышляет Косиол Фриш. [122].

«Планирование – это системно-методический процесс познания и решения проблем будущего», определяет Вилд Юрген. [123].

Современные российские ученые М.И. Бухалков и Н.Л. Зайцев в учебниках по внутрифирменному планированию по своей сути высказываются аналогично иностранным авторам. «Внутрифирменное планирование – это взаимосвязанная научная и практическая деятельность людей, предметом изучения которой выступает система свободных рыночных отношений между трудом и капиталом в ходе производства, распределения и потребления материальных и духовных ценностей» М.И. Бухалков. [18].

«Планирование – это упорядоченный, основанный на обработке информации процесс по разработке проекта, который определяет параметры для достижения целей в будущем». (Н.Л. Зайцев). [34].

В результате анализа разных мнений мы склонны дать свое определение: внутрифирменное планирование – это процесс разработки моделей использования ограниченных ресурсов для осуществления целевой функции предприятия.

Согласно современным представлениям, господствующим в мировой практике, деятельность любой организации должна руководствоваться следующей системой соподчиненных планов:

- стратегическое долгосрочное планирование (на 5-10 и более лет) и среднесрочное (на 3-5 лет);
- текущее (тактическое) планирование (на 1 год);
- оперативное планирование производства (на квартал, месяц, неделю, сутки, смену).

Исходный пункт планирования – определение миссии и генеральной цели предприятия. Они отражаются в концепции создания и развития предприятия, базируются на видении будущего. Важнейшими типами целей предприятия являются:

- экономические цели, ориентированные на повышение экономической эффективности и улучшение финансового состояния;
- социальные цели, поддерживающие экономическую систему общества в целом либо людей, входящих в организацию (групповые цели);
- экологические цели, являющиеся разновидностью социальных целей;
- политические цели.

У каждого предприятия существует не одна, а множество целей. В этих условиях организация не может развиваться по принципу «чтобы все было хорошо». Необходимо выделить одну главную (генеральную) цель, определяю-

щую желаемое будущее состояние организации. Что же касается остальных целей, то здесь имеются две возможности.

1). Построить дерево целей в том случае, когда цели второго и последующего уровня направлены на достижение главной. Например, если в качестве главной цели организации выступает максимизация прибыли, то в качестве субцелей могут выступать увеличение дохода от сокращения издержек, повышение конкурентоспособности продукции, рост производительности труда, переход на энергосберегающие технологии, увеличение производственных мощностей по выпуску наиболее рентабельной продукции и т.д.

2). Вывести все цели, кроме генеральной, в ограничения в том случае, когда они конкурируют с главной целью. В коммерческих организациях социальные и экологические цели обычно выступают как ограничения к системе экономических целей. Между тем многие коммерческие организации охотно идут на подмен своих истинных экономических целей социальными и экологическими. Выбор генеральной цели во многом определяет судьбу предприятия.

Оптимальный стратегический план производства предполагает узкий ассортимент продукции, крупные партии ее производства, солидные запасы исходных материалов. В отличие от этого планы работы сбытовых служб исходят из необходимости расширения ассортимента, мелких партий поставок, а снабженческих подразделений – из оптимальных партий поставок и запасов сырья и материалов. Согласование этих противоречащих друг другу подходов происходит на основании достижения компромисса интересов. Процесс согласования чрезвычайно сложен, требует многих итераций.

Выход состоит в том, чтобы установить нижнюю границу для затрат на НИОКР, отвечающую возможностям фирмы, проводить конкурентную борьбу в настоящее время.

При этом, хотя каждая организация располагает множеством вариантов будущей стратегии, существуют три основных и принципиально различных типа стратегии:

1. Ограниченный рост – это наиболее легкий и наименее рискованный способ действий, широко распространенный для предприятий, в основном удовлетворенных своим положением. Для стратегии ограниченного роста характерно установление целей от достигнутого.

2. Рост – это тоже часто выбираемая альтернатива развития предприятия, предусматривающая расширение целей, в частности ассортимента товаров (диверсификация), слияние корпораций. Признак роста: намечаемые на перспективу показатели изменяются быстрее, чем в прошлом (ускорение).

3. Сокращение – это «стратегия последнего средства», при которой уровень последующих целей устанавливается ниже достигнутого в прошлом. В ка-

честве вариантов реализации стратегии сокращения могут выступать; полная ликвидация предприятия либо отсечение лишнего (некоторых подразделений или видов деятельности). К стратегии сокращения прибегают, чаще всего, при спаде экономической активности или когда показатели деятельности организации сильно ухудшаются.

Мы, в своей работе, анализируя деятельность ОАО «Буммаш» склонны отнести его к третьему типу.

Стратегия ОАО «Буммаш». В последние несколько лет Компания ОАО «Буммаш» успешно реализовывала стратегию, направленную на улучшение своего финансового положения, суть которой заключалась в запуске в производство новых видов продукции с целью увеличения своей доли на рынке, сокращения количества бартерных сделок, а также снижения затрат, особенно связанных с не основным производством и административной деятельностью.

Тем не менее, перспективы роста на внутреннем рынке ограничены и вряд ли расширятся в ближайшее время, особенно в отношении возможности генерирования потока «живых» денежных средств. Поэтому Компания планирует стимулировать свой дальнейший рост путем увеличения экспортных продаж. ОАО «Буммаш» надеется получить прибыль, имея возможность приобретения недорогого сырья, низкую стоимость переработки и невысокие накладные расходы.

Руководство ОАО «Буммаш» определило для себя следующие стратегические цели развития:

Металлургическое производство. Стратегия развития металлургического производства состоит из следующих трех основных этапов:

- завершение второго этапа модернизации процесса внепечной обработки стали, что позволит выпускать сталь высокого качества, а также специальные стали;
- приобретение нового оборудования и внедрение новых технологий по производству конверторной нержавеющей стали;
- опираясь на модернизированные мощности по выпуску широкого ассортимента высококачественных специальных сталей, инвестировать в процесс механической обработки этих сталей, с тем, чтобы предложить рынку продукцию с более глубокой степенью переработки.

Центробежное литье. Руководство ОАО «Буммаш» особое внимание уделяет увеличению доли продукции с более глубокой степенью переработки в общем объеме товарной продукции, а также расширению ассортимента продукции, включая, к примеру, отсасывающие и прижимные валы для целлюлозно-бумажной промышленности; жаропрочные трубы и конечную продукцию на их основе для нефтеперерабатывающей, химической, нефтехимической и ме-

таллургической промышленности; печные ролики для металлургической и стекольной промышленности; мукомольные валы для пищевой промышленности; трубы большого диаметра для теплоэлектростанций и др.

Машиностроение. Своеобразная экономическая ситуация в России осложняет возможности российских предприятий по импорту нового оборудования и ремонту уже имеющегося импортного оборудования из-за высоких цен на запасные части. ОАО «Буммаш» намерено воспользоваться сложившейся ситуацией и увеличить объем продаж своей машинотехнической продукции. В этом направлении руководство ОАО «Буммаш» поставило следующие стратегические задачи:

- увеличить продажи комплектного оборудования для выпуска плоской продукции в целлюлозно-бумажной, металлургической, химической и других отраслях;

- увеличить производство и продажи запасных частей для различных видов оборудования, ранее произведенного как самим ОАО «Буммаш», так и другими предприятиями, и наладить поставки этой продукции российским компаниям, имеющим обширные программы по ремонту и реконструкции, но у которых недостаточно средств для приобретения необходимых импортных комплектующих.

Не основной бизнес. При условии успешной реализации вышеописанной стратегии, способности генерировать необходимые финансовые ресурсы от основного бизнеса, а также возможности обеспечить занятость рабочей силы, руководство ОАО «Буммаш» будет готово провести реконструкцию Компании и выделить из нее не основные производства, например, такие как производство товаров народного потребления и линолеума.

Экспорт. Поскольку значительная часть экспорта осуществляется через оптовые и посреднические компании, ОАО «Буммаш» намерено установить более тесные деловые отношения с конечными потребителями своей продукции, а также увеличить объем прямых продаж конечным потребителям в общем объеме экспорта.

Поэтому в настоящее время требуется комплексный подход к развитию теории и практики не только бизнес планирования, но и всей системы внутрихозяйственного планирования на отечественных предприятиях и фирмах с разными формами собственности и организационными особенностями.

Как было показано выше, процесс формирования целей предприятия состоит в согласовании интересов различных категорий собственников, менеджеров различного уровня иерархии управления и работников предприятия.

Поэтому основной проблемой при создании производственной структуры предприятия и формировании внутрипроизводственных отношений является

создание такой системы, которая бы обеспечивала максимально возможное соответствие целей всех элементов системы целям предприятия, как в краткосрочном, так и в долговременном периоде.

Поэтому необходимо, прежде всего, определить роль каждого из них в экономике предприятия.

Принцип экономичности предъявляет свойственное всем предприятиям, само собой разумеющееся требование не тратить даром производственные факторы, а значит, работать «экономично». Часто употребляемая формулировка «с минимальными затратами максимально возможный результат» на практике не реальна и в конце концов означает то же, что «получить все из ничего». Или затраты, или результат должны быть заданы как «ориентирующие величины»; потом на этой основе следует пытаться производить продукцию с наименьшим расточительством.

Общепризнанной мерой уровня экономичности предприятия в настоящее время является соотношение затрат и результата, при этом несколько упрощенно под затратами понимается их денежная оценка на «входе», а под результатом – денежная оценка результата предприятия.

Имеем:

при принципе минимизации –

$$\Theta = \frac{З}{\Phi З}, \quad (3.1)$$

где Θ – экономичность; $З$ – минимально возможные затраты на изготовление определенного объема продукции (результат); $\Phi З$ – фактически произведенные затраты.

$$З < \Phi З; \quad (3.2)$$

при принципе максимизации –

$$\Theta = \frac{Р}{\Phi Р}, \quad (3.3)$$

где $Р$ – максимально возможный результат при определенных затратах; $\Phi Р$ – фактический, реально достигнутый результат.

$$Р > \Phi Р. \quad (3.4)$$

Величина экономичности (Θ) находится между 0 и 1, при этом имеем:

$\Theta = 0$ – высокий уровень потерь (расточительства), то есть низкая экономичность;

$\Theta = 1$ – низкий уровень потерь (расточительства), то есть высокая экономичность.

На практике, конечно, возникает проблема, что не заданы ни конкретный результат, ни определенные расходы. В этом случае необходимо выбрать аль-

тернативные варианты соотношений «затраты – результат» и определить соответствующие им максимальные (минимальные) результаты (затраты). Затем следует реализовывать тот вариант, который оптимизирует желаемый процесс.

В свою очередь оценочные показатели можно подразделить на стоимостные и натуральные.

Показатели в натуральном выражении устанавливаются в единицах измерения, учитывающих особенности потребления отдельных видов изделий. Такими единицами могут быть тонны, метры, киловатт-часы, штуки, комплекты и т.д. Однако во всех случаях единица измерения должна отражать специфику производства и потребления разных видов продукции.

Важное значение в оценке производственно-хозяйственной деятельности предприятий и компаний имеют показатели третьей группы – *относительные*. Это различные коэффициенты, характеризующие эффективность использования производственных ресурсов.

Натуральные измерители, как штуки, тонны, метры (погонные, квадратные, кубические), служат основой для установления трудовых и стоимостных измерителей. Однако на практике диапазон их применения ограничен расчетами объемов выпуска только однородной продукции.

Трудовые измерители являются универсальными и наиболее распространены на производстве. Они характеризуют объем выпущенной продукции в нормо-часах (человеко-часах, станко-часах), нормо-рублях и других нормируемых показателях затрат труда или рабочего времени. Эти измерители являются базой технико-экономического, социального, оперативно-производственного и многих других видов внутрифирменного планирования.

Как показывают наши исследования, в условиях перехода к рыночным отношениям, характеризующимся высоким уровнем инфляции, нестабильностью действующих цен на материальные ресурсы и тарифов на трудовые ресурсы, целесообразно шире использовать систему натуральных и трудовых измерителей, обеспечивающих более высокую достоверность и стабильность плановых расчетов. На основе этих измерителей можно создать в дальнейшем систему нормативов, пригодную для последующего применения в рыночной экономике. Такие нормативы могут стать «основой управления издержками производства на предприятиях».

Мы в данном исследовании предлагаем изменить действовавший в советский период и ныне продолжающий свое действие метод создания системы норм и нормативов, исходя из, так называемых, «общественно необходимых затрат труда» и отнесением затрат на обезличенную величину единиц продукции – килограммы, тонны, метры и т.д. В первой главе наша теоретическая концепция подробно изложена. Здесь лишь вкратце в качестве некоторого резюме повторим смысл концепции:

1. Необходимо исходить из общей экономической категории – стоимость, определяемую как «отношение издержек производства к полезности».

2. Издержки производства необходимо фиксировать не «общественно необходимые», а фактические на каждом индивидуальном частном производственном процессе.

3. Измерительные процедуры для фиксирования реальных издержек следует разрабатывать на основе метрологических величин и единиц их измерения, а не на денежных величинах, постоянно меняющих свой масштаб во времени и территориальном пространстве.

4. Первичным в системе показателей издержек производства должны быть показатели затрат труда в следующей последовательности: трудозатраты основных и вспомогательных рабочих, затем инженерно-технических работников, создающих информационную продукцию, далее служащих различного ранга и уровня в системе административного управления (документооборота в смысле информационной логистики).

5. Метод агрегирования показателей, как издержек производства, так и создаваемых полезностей, должен основываться на принципах количественного измерения качества, то есть должен быть создан для каждой отрасли производства свой квалиметрический метод.

3.2. Система трудовых показателей для обоснования предпринимательского заказа

Любой из фундаментальных вопросов рыночной экономики (типа: что производить? сколько выпускать? когда поставлять? и др.) может быть наиболее успешно решен с помощью системы планово-экономических нормативов и норм, нацеливающих всякое производство товаров, выполнение работ и оказание услуг на удовлетворение потребностей людей и получение высокого конечного результата производственно-финансовой деятельности.

Высокие конечные результаты производства должны обеспечиваться на всех этапах маркетинга, то есть: планирования, организации, менеджмента, продажи, инвестирования и других видов деятельности предприятия, связанных между собой единой системой планов и норм.

Точность и обоснованность принимаемых на всех уровнях управления решений во многом зависит от качества используемых на различных этапах планирования экономических нормативов и норм.

В современной планово-экономической литературе единого общепризнанного понятия о нормативах и нормах применительно к условиям рынка пока не существует. Для формирования научного определения категории норм и

нормативов рассмотрим подробнее наиболее известные точки зрения об этих экономических показателях.

Как отмечается в отечественном энциклопедическом словаре, термин «норма», в переводе с латинского, означает руководящее начало, правило, образец, признанный обязательным порядок, установленную меру, среднюю величину чего-нибудь. А «норматив» – это расчетная величина затрат рабочего времени, материальных и денежных ресурсов, применяемых в нормировании труда, планировании производства и хозяйственной деятельности предприятий. [101].

В существующих методических рекомендациях по созданию системы норм и нормативов утверждается, что *нормы* — это плановые технико-экономические показатели, характеризующие удельные величины расхода материальных, трудовых, финансовых ресурсов или предельные временные величины, утверждаемые в установленном порядке и рассчитываемые на основе анализа развития научно-технических достижений в планируемом периоде, и обеспечивающие высокое качество производимой продукции (выполняемых работ) и экономное использование ресурсов. *Нормативами* здесь называются величины, используемые при расчете норм, или поэлементные составляющие норм, а также коэффициенты, характеризующие степень использования орудий или предметов труда. [36].

В Основных положениях по нормированию расхода материалов в производстве под *нормами* принято понимать максимально допустимое плановое количество сырья, материалов на изготовление единицы продукции (работы) установленного качества в планируемых условиях производства, а под *нормативами* – поэлементные составляющие нормы, характеризующие удельный расход сырья или материалов на единицу массы, площади, объема или длины при выполнении производственных процессов, а также размеры технологических отходов и потерь сырья и материалов. [77].

В современной учебной экономической литературе также пока не сложились единые однозначные понятия о нормах и нормативах. В одних учебниках под *нормами* понимаются максимально допустимые величины абсолютного расхода сырья, материалов, топлива, энергии и других ресурсов на производство единицы продукции данного вида или выполнение определенной работы установленного качества в соответствующем плановом периоде, А под *нормативами* – расчетные величины затрат рабочего времени, материальных и денежных ресурсов, применяемые в нормировании, планировании и управлении производственно-хозяйственной деятельностью предприятий. [74]. В других – *нормой* считается предельно допустимая в заданных производственных условиях величина абсолютного расхода различных ресурсов на единицу продукции (работы), а

нормативами – относительные показатели использования орудий труда, затрат живого труда и предметов труда в зависимости от условий производства. [49].

В научной экономической литературе *нормами* считаются те же абсолютные значения максимально допустимого расхода производственных ресурсов на изготовление единицы продукции, а *нормативами* – относительные показатели их использования. [45]. Таким образом, в приведенных определениях отсутствуют не только единые научные понятия, но и четкие отличительные признаки норм и нормативов. Все так называемые индивидуальные их черты (например, абсолютные и относительные, исходные и расчетные, предельные или максимальные и др.) являются не отдельными или специфическими особенностями тех или иных нормативных показателей, а общими признаками разнообразных норм и нормативов. В подтверждение этого можно заметить, что расчетные значения норм и нормативов одновременно могут быть как абсолютными, так и относительными величинами, а большинство исходных нормативов и норм были когда-то получены расчетным способом. Так, при планировании трудовых затрат исходными чаще всего служат общемашиностроительные нормативы времени, а производными – расчетные нормы времени. При установлении плановых показателей материальных затрат, наоборот, отраслевая норма расхода различных видов сырья служит основой для получения внутрифирменного норматива оборотных средств и т.п. Следовательно, широко применяемые ранее в теории и практике внутрихозяйственного планирования понятия и определения нормативов и норм необходимо привести в полное соответствие с действующими в условиях рыночных отношений экономическими законами, механизмами, категориями и другими современными положениями и требованиями.

На основе проведенного анализа теории и практики внутрифирменного планирования представляется возможным дать следующие уточненные определения нормативов и норм применительно к условиям и требованиям рыночной экономики, а также определить их целевое назначение и сферу применения в современном производстве. С научных позиций всякий *норматив* представляет собой единую средневзвешенную величину удельного расхода экономических ресурсов, сложившуюся в действующих рыночных условиях и, обеспечивающую эффективное их использование. По нашему мнению, норматив – это эталон расхода различных ресурсов на производство единицы потребительных свойств продукции, то есть единицы полезности, значение которого должно соответствовать достигнутому уровню развития рыночных отношений при полной степени использования техники, передовой технологии, прогрессивной организации производства и требуемой квалификации персонала. Это значит, что нормативы должны отражать оптимальные или эффективные условия развития

отечественного производства и передовые методы выполнения работы. Они служат своего рода мерилем, с которым сравниваются плановые и действительные затраты. Соответственно этому нормативы должны обеспечивать высокую или достигнутую степень эффективности производства, как правило, не ниже сложившегося на рынке нормального или необходимого уровня превышения результатов над затратами. Любой норматив как единая плановая величина может быть применен на уровне предприятия, отрасли и на более высокой ступени хозяйствования. Действующие плановые нормативы поэтому определяют не только величину затрат ресурсов на производство единицы продукции или работы, но и уровень эффективности развития как отдельного предприятия, так и локальной рыночной системы либо страны в целом.

Сложившаяся на рынке величина норматива с точки зрения планирования характеризует конечный результат производства, а величина нормы – затраты экономических ресурсов на его осуществление в заданных условиях. Следовательно, норма – это минимально необходимая, но достаточная величина расхода тех или иных экономических ресурсов, потребная для производства единицы полезности продукции или оказания одной полезной услуги в конкретных производственно-технических условиях. Норма устанавливает индивидуальное значение (величину) расхода ресурсов на единицу полезности продукции в определенных условиях предприятия, его подразделения или другого уровня. Предлагаемое нами понимание норм и нормативов будет служить важным планово-экономическим ориентиром в достижении высоких конечных результатов и снижении затрат на каждом рабочем месте, подразделении, предприятии или фирме.

Таким образом, из сказанного вытекает общий вывод о том, что *нормативы* – это фундаментальная экономическая категория, которая имеет свое конкретное научное и практическое содержание и форму проявления, например, трудовые или материальные затраты на единицу продукции: мин/шт., час/шт. или кг/шт., т/шт. и т.д.

В соответствии с существующими понятиями и определениями все многообразные нормативные материалы, применяемые в процессе планирования, как мы отметили ранее, целесообразно подразделять на два основных класса: нормы и нормативы. Оба этих класса образуют систему плановых нормативов, которые можно объединить в отдельные группы по следующим классификационным признакам.

1. По видам ресурсов необходимо различать нормативы и нормы, регулирующие величину затрат средств производства, предметов труда, рабочей силы на изготовление единицы полезности продукции, выполнение работы или оказание полезной услуги.

2. По стадиям производства следует иметь нормативы текущих, страховых, технологических, транспортных и производственных запасов материалов, а также незавершенного производства, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции, величина и динамика которых характеризуют процесс превращения материальных ресурсов в готовые товары, работы и услуги.

3. По выполняемым функциям нормативы могут быть отнесены к плановым, экономическим, техническим, организационным, социальным, трудовым, экологическим, управленческим, правовым и др.

4. По времени действия нормативы бывают перспективные, годовые и текущие, условно-постоянные и переменные, разовые и сезонные.

5. По сфере распространения выделяют нормативы межотраслевые, отраслевые, внутрипроизводственные, а также международные, республиканские, федеральные, региональные, муниципальные или местные и др.

6. По методам установления различают нормативы научно обоснованные, расчетно-аналитические, экспериментальные, аналитически-исследовательские, отчетно-статистические и др.

7. По форме выражения своих значений различают табличные, графические и аналитические нормативы.

8. По степени детализации нормативы подразделяются на индивидуальные и групповые, дифференцированные и укрупненные, частные и общие, специфицированные и сводные.

9. По численным значениям нормы могут быть оптимальные, допустимые, максимальные, минимальные, средние.

10. По целевому назначению нормативы бывают расходные и технические, оценочные и технико-экономические, оперативно-производственные и календарно-плановые и т.п.

Если исходить из того, что трудоемкость продукции есть основа нормативов для предпринимательского заказа, то следует рассмотреть систему трудовых показателей, в основе которой лежит технико-экономический обобщенный показатель продукции (работ, услуг) – трудоемкость.

Система трудовых нормативов – это совокупность регламентированных затрат труда на выполнение различных элементов и комплексов работы персоналом предприятия или фирмы. В экономике нормативы и нормы труда находят широкое распространение на предприятиях и в организациях всех форм собственности. Они выражают величину затрат труда на осуществление самых разнообразных видов производственной, хозяйственной, предпринимательской и иных сфер трудовой деятельности человека. В планово-экономической деятельности повсеместно используются разнообразные трудовые показатели, в состав которых входят следующие нормы и нормативы.

Нормы времени – выражают необходимые или научно обоснованные затраты рабочего времени на изготовление единицы продукции, выполнение одной работы или услуги в минутах или часах (мин/шт., ч/шт.).

Нормы выработки – устанавливают необходимый объем изготовления продукции за соответствующий плановый период рабочего времени. Величина нормы определяет в натуральных измерителях (штуках, метрах и других единицах) плановый результат работы за смену, час или иной отрезок времени.

Нормы обслуживания – характеризуют количество рабочих мест, размер площади и других производственных объектов, закрепленных за одним рабочим, группой, бригадой или звеном персонала.

Нормы численности – определяют необходимое количество работников соответствующей категории для выполнения заданного объема работы или обслуживания производственных процессов.

Нормы управляемости – регламентируют число подчиненных работников у одного руководителя соответствующего подразделения предприятия.

Нормированные производственные задания – устанавливают одному работнику или бригаде плановые объемы и номенклатуру изготавливаемой продукции, выполняемых работ или услуг за данный период рабочего времени (смену, неделю, месяц, квартал). Величина производственных заданий измеряется в натуральных, условно-натуральных (квалиметрических), трудовых, стоимостных единицах (штуках, квалиштуках, тоннах, квалитоннах, нормо-часах, трудочасах, нормо-рублях).

Данные нормы труда, как свидетельствует современная экономическая наука и практика, не исчерпывают всех характеристик трудовых, технологических и производственных процессов, регламентация которых необходима в рыночных отношениях каждому предприятию для определения или планирования своих затрат и результатов. Поэтому с целью планирования и рационального использования ресурсов необходимо также выражать нормы труда в двух объективно существующих формах затрат: *рабочего времени* и *рабочей силы* в трудочасах. Первые устанавливают величину затрат рабочего времени на выполнение единицы работы одним или несколькими работниками. Вторые определяют величину расхода физической и нервной энергии человека в единицу рабочего времени или на одно изделие. К нормам затрат рабочего времени относятся нормативы длительности трудовых процессов, трудоемкости работ и численности работников.

Норматив длительности определяет расчетную величину времени, в течение которого может быть выполнена единица работы на одном станке или рабочем месте. Эта норма включает длительность технологического воздействия на предмет труда и величину объективно существующих перерывов, при-

ходящихся в среднем на одну деталь или работу. Измеряется она в единицах рабочего времени (минутах, часах и днях). При работе на одном станке норма длительности соответствует норме штучного времени. В условиях машинного производства норма длительности определяет норматив станкоемкости продукции (станко-часов), а норма времени – трудоемкость (нормо-часов) на весь объем производства товаров, работ и услуг.

Норматив трудоемкости содержит плановую величину затрат живого труда на производство одного изделия, выполнение единицы работы или услуги, а также одного комплекта различных работ. Трудоемкость измеряется в человеко-часах, человеко-минутах или трудочасах и является, в отличие от нормы длительности, двухмерной величиной. В плановой деятельности предприятий и фирм применяются нормативы технологической, производственной и полной трудоемкости продукции.

Технологическая трудоемкость продукции выражает затраты труда основных рабочих, осуществляющих технологическое воздействие на предметы труда: получение и производство заготовок, разработка и изготовление деталей, сборка и монтаж машин и т.п. Технологическая трудоемкость изделия представляет собой суммарное штучное время в минутах или часах (мин/шт.).

Производственная трудоемкость продукции включает затраты труда основных и вспомогательных рабочих на производство единицы продукции, выполнение работы или услуги.

Полная трудоемкость продукции характеризует общую величину затрат труда промышленно-производственного персонала на производство единицы или определенного объема работ. Она включает совокупные затраты труда основных и вспомогательных рабочих и специалистов производства, необходимые на изготовление единицы продукции или выполнение работ, а также услуг.

С точки зрения потребителя основными критериями заказа производителю продукции или услуги является соответствие трех взаимосвязанных элементов: цены, качества и сроков поставки.

Рассмотрим последовательно все три фактора, влияющих на принятие решения о предпринимательском заказе, их взаимосвязь с трудовыми показателями.

Цена единицы продукции или одной услуги есть функция многих переменных но, как правило, основными факторами, определяющими уровень цены, являются затраты материальных и трудовых ресурсов.

В то же время затраты трудовых ресурсов непосредственно зависят от таких показателей как технологичность и качество продукции, производительность труда, средняя заработная плата, производственные и иные потери и помехи.

Качество продукции также зависит от многих переменных: квалификации инженерно-технических и рабочих кадров, наличия соответствующей базы для проведения опытно-конструкторских работ, уровня применяемых технологий, трудоемкости изготовления единицы полезности продукции.

Сроки изготовления заказа определяются, прежде всего, наличием и загрузкой производственных мощностей и численными значениями календарно-плановых нормативов, таких как, длительность производственного цикла изготовления продукции, величина партий запуска в производство изделий, сборочных единиц и отдельных деталей.

Основными составляющими, которые определяют величину календарно-плановых нормативов, являются трудоемкость технологических операций, время межоперационного, межцехового пролеживания.

Ключевым показателем, определяющим эффективность работы любого предприятия, является производительность труда.

Рост производительности труда на предприятии обеспечивает: положительное влияние на капитал, материалы, людей, увеличение объема продаж и прибыльности; снижение удельных затрат.

Таким образом, результаты исследований, приведенные в данном параграфе, показывают, что система трудовых показателей является одним из основных факторов, учитываемых при принятии решения о предпринимательском заказе. Однако возникают серьезные проблемы научного и практического характера, когда мы имеем дело с многономенклатурным единичным производством и с индивидуальным оригинальным предпринимательским заказом. Существующие в настоящее время нормативы трудозатрат определены в расчете на штуку или тонну изготавливаемых изделий. Но ведь известно, что тонна тонне - рознь. Два изделия равные по массе – разные по материалу, сложности конструкции, точности размеров и технологическим особенностям. Если в массовом конвейерном производстве норматив трудозатрат, отнесенный к штуке изделий величина вполне приемлемая для технико-экономических расчетов, то для цеха крупногабаритных поковок совершенно неприемлемая в современных рыночных условиях.

Исходя из наших теоретических посылок мы для заготовительных производств машиностроительных предприятий в качестве калькуляционной единицы предлагаем квалиметрическую тонну, то есть физическую тонну, умноженную на коэффициент, количественно выражающий совокупность производственных свойств заготовок и определяющий эксплуатационное качество изделия изготавливаемого из заготовки.

Вся система нормативов, норм затрат труда, перечисленных ранее, имеет свою научную и практическую обоснованность и приемлемость к расчетам и

экономическому обоснованию предпринимательского заказа. Конечно, размерность, например, трудоемкости, применительно к рассматриваемому производству в этом случае будет уже не норма-часы/тонну, а человеко-часы/квалитонну (чел.час/кват).

3.3. Нормативы трудоемкости как реальное проявление взаимосвязи качества и издержек производства

В условиях рыночной экономики, когда цены на товары напрямую зависят от качества продукции, а в числе аргументов функции качества являются издержки предприятия, которые напрямую зависят от используемых на предприятии нормативов трудоемкости изготовления продукции. В экономической литературе [8, 25] выделяются следующие методы разработки нормативов трудоемкости.

Метод полной аналогии применяется при повторении одних и тех же операций (изделий) при постоянных или изменяющихся условиях. Сущность метода математически описывается формулой:

$$T = T_0 \cdot K_{\text{кв}} \cdot K_{\text{усл}}, \quad (3.5)$$

где T – трудоемкость выполнения (изготовления) последующих полностью аналогичных операций (изделий); T_0 – трудоемкость операции (изделия) при некоторых начальных условиях; $K_{\text{кв}}$ – коэффициент, учитывающий изменения квалификации исполнителя; $K_{\text{усл}}$ – коэффициент или коэффициенты, учитывающие изменение начальных условий.

Метод аналогии по форме охватывает классы объектов труда, имеющих одну и ту же форму при изменяющихся размерах и условиях их создания. Например, болты с шестигранной головкой имеют одну и ту же форму при изменяющихся размерах. Математическая модель метода имеет вид

$$T = T_0 \cdot K_{\text{кв}} \cdot K_{\text{усл}} \cdot K_{\text{р}}, \quad (3.6)$$

где $K_{\text{р}}$ – коэффициент (коэффициенты), учитывающие изменение размеров.

Метод структурной аналогии охватывает класс объектов, имеющих одинаковую структуру при изменяющихся размерах, форме объектов или их частей. Например, стандартные токарные проходные резцы с напаянными пластинками. Сущность метода описывается математической моделью вида

$$T = T_0 \cdot K_{\text{кв}} \cdot K_{\text{усл}} \cdot K_{\text{с}}, \quad (3.7)$$

где $K_{\text{с}}$ – коэффициент, учитывающий изменение не только размеров, но и структуру формы объектов.

Функциональный метод предусматривает, что объекты труда могут изменять не только размеры, форму, структуру, но изменять функциональное назначение в целом. Принципиальная математическая модель данного метода имеет вид

$$T = T_0 \cdot K_{\text{кв}} \cdot K_{\text{усл}} \cdot K_{\text{ф}}, \quad (3.8)$$

где $K_{\text{ф}}$ – коэффициент, учитывающий изменение функционального назначения.

Данный метод предполагает предварительную классификацию объектов труда по функциональному назначению и распространяется на однородные классы объектов по выполняемым ими функциям. Например, класс осевого режущего инструмента для обработки отверстий (различные по размерам, форме и структуре сверла, зенкеры и т. д.).

Метод видовых отношений (видовой метод) не требует классификации объектов по конструктивным и функциональным признакам. При разработке нормативов трудоемкости с помощью данного метода необходимо построить типовую структуру трудового процесса и трудоемкость одного из видов работ принять в качестве единицы измерения трудоемкости остальных видов.

Трудовой метод позволит прогнозировать трудоемкость множества трудовых процессов, каким бы большим оно не было, без ограничений, присущих предыдущим методам. Множество трудовых процессов выступает в данном случае как совокупный абстрактный процесс расходования энергии и преобразования информации человеком в процессе труда.

Применяемые сегодня в практике установления норм конкретные методы определения трудоемкости операций (работ) принято называть аналитическими или суммарными в зависимости от того, проводятся или нет анализ и совершенствование содержания, структуры трудового процесса с учетом характеристик конкретных операций, рабочих мест и производственных условий.

Аналитический метод предусматривает установление нормы на операцию на основании анализа конкретного трудового процесса, выделения его структурных элементов, определения факторов их длительности и последующего определения рациональных режимов работы оборудования и варианта выполнения трудового процесса. Данный метод обеспечивает высокое качество норм, однако он сопряжен с проведением трудоемких исследований, оправдывающих себя лишь в условиях массовых, серийных производств.

В массовом, крупносерийном производствах аналитически-расчетный и аналитически-исследовательский способы могут применяться в комплексе, когда предварительное значение нормы, полученное по первому способу на основе нормативов, уточняется с помощью аналитически-исследовательского способа, сущность которого выясняется в квалиметрии труда.

Дифференцированные и укрупненные нормативы

Дифференцированные нормативы времени устанавливаются на выполнение трудовых движений, действий и приемов. Наиболее детальный анализ трудовых процессов можно выполнить с помощью *микроэлементных* нормативов, к которым относят нормативы времени на трудовые движения и действия. Эти нормативы используются в условиях массового и крупносерийного производства.

Основные идеи микроэлементного нормирования применительно к России были разработаны в 30-х годах профессором В. М. Иоффе в Ленинграде. В частности, им были обоснованы принципы классификации трудовых движений, показана важность учета их совмещения во времени.

Имеются компьютеризированные варианты систем элементного нормирования, которые существенно ускоряют расчет норм и повышают их качество.

В нашей стране имеется опыт разработки и применения базовой системы микроэлементных нормативов – БСМ, которая была создана в 80-х годах НИИ труда при участии ряда вузов и отраслевых организаций. Как показали результаты сравнительных расчетов, система БСМ лучше МТМ учитывает особенности крупного машиностроения. При нормировании трудоемкости изготовления деталей небольшого веса и габаритов результаты расчетов по БСМ и МТМ не имеют существенных отличий.

Укрупненные нормативы для нормирования времени производственных операций используются в условиях серийного и индивидуального производства.

Укрупненные нормативы времени обычно разрабатываются на: единицу размера обрабатываемой поверхности; технологический переход; поверхность детали, обрабатываемую за несколько переходов.

Типовые нормы разрабатываются на детали, близкие по конструктивно-технологическим признакам и изготавливаемые по типовому технологическому процессу.

В настоящее время чаще всего используются нормативы времени на технологический переход. Такие нормативы обычно представляются в виде таблиц и номограмм.

Исходя из нормативов времени на технологические переходы, могут быть получены нормативы на полную обработку поверхностей, если они формируются за несколько переходов.

Нормативы технологической трудоемкости, определяемой по конструктивно-эксплуатационным характеристикам продукции, используются на этапе конструирования изделий для планирования подготовки производства и калькулирования себестоимости.

При разработке таких нормативов исходят из следующих требований.

1. Для определения трудоемкости необходим только рабочий чертеж (без технологической документации).

2. Факторами, влияющими на трудоемкость, должны быть технические характеристики продукции, установленные для каждого вида работ.

3. Полученные на стадии проектирования материалы о трудоемкости по видам работ в объеме каждого рабочего чертежа должны быть удобны для последующей их обработки на ЭВМ.

Определение технологической трудоемкости в период проектирования изделий базируется на применении укрупненных нормативов, разработка которых в виде эмпирических формул осуществляется на основе всестороннего анализа объемов работ по рабочим чертежам и дифференцированным нормам времени.

В то же время, в настоящее время нет универсальной методики, позволяющей определять трудоемкость продукции на стадии принятия решения о выполнении заказа в приемлемые сроки и с достаточной точностью. Результатом наших исследований является методика расчета трудоемкости изделий заготовительных производств (производства поковок), удовлетворяющих этим требованиям.

Глава 4. Определение трудоемкости производства на основе применения квалитметрических показателей

4.1. Квалитметрические показатели поковок

Для совершенствования планирования заготовительных производств необходимо внести изменения в систему натуральных измерителей производимой продукции на основе применения научно-обоснованных технико-экономических показателей, позволяющих учитывать эффективность, качество и другие потребительные свойства.

Академик В.А.Трапезников в своей работе [110] указывает: «Чтобы оказывать эффективное экономическое воздействие на хозяйственную деятельность нужно выбрать показатель, который в наибольшей мере характеризует работу предприятия, отвечает интересам народного хозяйства и интересам коллектива».

Потребители равно заинтересованы в приобретении всех заготовок, включенных в номенклатурный план предприятия. Значит, для предприятия они должны быть равновыгодными. Можно сделать вывод, что это будет в том случае, когда потребительные стоимости заготовок будут пропорциональны затратам на их создание. Показателем объема производства в заготовительных цехах, а следовательно и показателем, отражающим потребительную стоимость, служит физическая тонна заготовок. Улучшение потребительных свойств может быть достигнуто путем корректировки показателей объема производства в соответствии с изменением затрат на создание данной потребительной стоимости. При этом учитываемые факторы должны отражать их влияние на изменение затрат.

Анализируя недостатки физической тонны, указанные в различных работах [13, 15, 28, 33, 37, 40, 41, 60, 61, 65, 95, 105] можно перечислить факторы, влияющие на затраты и отражающие всю деятельность предприятия. Это масса заготовки, сложность ее конфигурации, класс точности размеров, плотность вещества, особые требования по изготовлению и количество штук в годовом заказе (серийность заготовок).

Какова природа этих показателей? Большинство заготовок являются заготовками деталей машин и механизмов. Следовательно, такие признаки как масса, сложность конфигурации и т.д. характеризуют эти заготовки либо в зависимости от функций, выполняемой ими в машине или механизме, либо от условий их дальнейшей обработки, либо от условий их производства в кузнечном цехе – то есть является качественными признаками заготовок.

Как было отмечено ранее, в ГОСТ 15467-79 дается определение качества продукции, как «совокупность свойств продукции, обуславливающих ее при-

годность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением». [30]. Но являются ли именно названные свойства качественными признаками заготовок?

При аттестации заготовок в числе прочих называются показатели, характеризующие качество заготовок: твердость, микроструктура, химический состав, герметичность, специальные требования, точность геометрической формы. Сравнение ведется с аналоговыми заготовками, выбор же базовых заготовок – аналогов, подбирается для заготовок данного параметрического ряда. Одним из признаков параметрического ряда является объем выпуска.

Таким образом, показатели сложности геометрической формы, масса заготовки, точности размеров, особых требований по технологии изготовления, микроструктуре и серийности, есть качественные параметры заготовки.

Академик В.А.Трапезников предлагает «ввести показатель, учитывающий качество и количество продукции – ее полезность, эффективность для народного хозяйства». Следовательно, таким показателем может стать, назовем условно, – «эффективная единица», то есть не просто тонны, штуки, а «эффективные тонны», «эффективные штуки». Количество продукции в эффективных тоннах (штуках) будет равно действительному количеству в тоннах (штуках), умноженному на коэффициент качества продукции». [110].

Отсюда можно сформулировать задачи дальнейшего исследования: необходимо проследить как влияют указанные качественные параметры на увеличение затрат и выразить это влияние в виде коэффициентов. Тогда следующим вопросом, требующим разрешения, является вопрос о статистической совокупности, на основании изучения которой, можно определить степень влияния рассматриваемых качественных параметров заготовок на уровень затрат. При этом необходимо помнить, что эта статистическая совокупность должна быть:

- 1) достаточной, чтобы оценить уровень затрат для всех заготовок, выпускаемых предприятиями;
- 2) универсальной, с целью сопоставимости результатов.

В настоящее время существуют два направления, позволяющие количественно оценивать качество объекта – функционально-стоимостной анализ и квалиметрия. Рассмотрим возможность применения каждого из них.

Функционально-стоимостной анализ (ФСА) – метод, позволяющий увязать в единый комплекс вопросы обеспечения функциональной полезности и качества изделия при минимизации затрат на изготовление и эксплуатацию объекта.

Методическую основу ФСА составляет функциональный подход в сочетании с методами оценки качества вариантов и затрат в сфере производства и эксплуатации изделия на обеспечение и реализацию заданных функций. Отли-

чительными чертами проектирования по методу ФСА, по сравнению с традиционными способами, являются следующие:

- 1). Проектирование осуществляется по схеме:
цели → потребности → функции → элементы.
- 2). Изделие рассматривается, как комплекс абстрактных функций.
- 3). Каждая функция изделия и элементов, реализующих ее, рассматривается системно.
- 4). Техническая и экономическая отработка решений осуществляется параллельно.

В квалиметрии качество рассматривается, как некоторая иерархическая совокупность свойств, причем таких свойств, которые представляют интерес для потребителя. [4, 5].

Качество, как некоторое наиболее обобщенное свойство, рассматривается на самом низком уровне иерархического дерева – нулевом, а составляющие его, менее обобщенные свойства, на более высоком, первом уровне иерархии. В свою очередь, каждое из этих свойств, так же может состоять из некоторого числа еще менее общих свойств, лежащих на более высоком уровне. Иерархическое дерево свойств строится до такого высокого уровня рассмотрения, на котором находятся не разлагаемые на какие-либо другие, наиболее общие, так называемые простые свойства.

Таковыми свойствами на первом уровне иерархического дерева могут быть и функции, которые выполняет или должен выполнять объект, но если при применении ФСА после определения функции идут к определению составной части объекта, как носителя этой функции, то в квалиметрии функция раскладывается на показатели и ее определяющие свойства. Так, если эргономические свойства в квалиметрии будут раскладываться на показатели, характеризующие удобство работы, комфортность, то при ФСА в объекте будут определяться части, несущие эргономические функции как то – панель управления, ручки и т.д.

В то же время эти два направления имеют много общего, это, прежде всего:

- объект оценки – качество через общественную полезность;
- методы – метод расстановки приоритетов, метод баллов, оценки значимости факторов и т.д.
- интегральная оценка – как в квалиметрии, так и в ФСА – это отношение потребительной стоимости к совокупным затратам. Исходя из особенностей каждого направления (ФСА, квалиметрии) и целей, стоящих в данном исследовании, можно привести следующие положения: поскольку в заготовке не представляется возможным выделить те или другие части конструкции как носители определенных функций, то применение функционально-стоимостного анализа представляется весьма затруднительным, а квалиметрии – вполне воз-

возможным; поскольку в данном исследовании возникает необходимость определения качественных различий лишь на стадии производителя, следует заметить, что в квалиметрии существует возможность ограничения любым периодом жизненного цикла объекта. [7]. Функционально-стоимостной анализ предполагает лишь окончательную оценку с точки зрения потребителя.

Отсюда можно сделать вывод о существенных преимуществах применения метода квалиметрии.

Квалиметрия основывается, во-первых, на рассмотрении совокупности потребительных свойств разного уровня, во-вторых, на взвешивании и количественной оценке каждого свойства и, в-третьих, на определении комплексной количественной оценки качества.



Рисунок 4.1 – Алгоритм анализа и вычисления комплексного показателя качества объекта

Квалиметрия разрабатывает методы определения комплексных и интегральных показателей качества. Наиболее полно методы квалиметрии описаны в работах Г.Г. Азгальдова. [5, 6, 7]. В соответствии с этими методами алгоритм комплексной оценки и измерения качества объекта сводится к основным процедурам, показанным на рисунке 4.1.

Алгоритм, представленный на рисунке 4.1, пригоден для оценки качества любых объектов, обладающих необходимым комплексом свойств. Как было показано ранее, продукция заготовительного производства – поковки, характеризующиеся комплексом свойств, которые могут быть объектом измерения методами квалиметрии. В соответствии с показанным алгоритмом, разработка квалиметрического показателя начинается с определения требований, предъявляемых к объекту квалиметрической оценки.

Выполнение процедур количественной оценки качества приводит к формуле квалиметрической величины

$$P_q = P \cdot \prod_{i=1}^n K_i \cdot \sum_{j=1}^m q_j, \quad (4.1)$$

где P_q – квалиметрический параметр (квалитонна, квалиштука и т.д.); P – основной параметр (тонна, штука, метр, кубометр и т.д.); K_i – квалиметрический коэффициент i -го свойства; q_j – разновидности признаков внутри j -го свойства;

$\prod_{i=1}^n$ и $\sum_{j=1}^m$ – знаки умножения и суммирования.

Квалиметрические коэффициенты умножаются при условии, если каждый из них отражает i -е свойство, независимое от другого свойства, например, K_s – квалиметрический показатель сложности геометрической формы детали, а K_m – квалиметрический показатель массы детали и т.д. Операция сложения применяется при условии, если признак изменяется внутри данного свойства, например, деталь подвергается термообработке, затем окрашивается и т.д.

Всякое определение качества какого-либо объекта зависит от того, для каких целей и условий применения делается это определение. Определим цель оценки качества в данной работе. Поскольку обеспечение некоторых качественных признаков заготовок сопровождается увеличением затрат на их производство, необходимо создать систему показателей для управления производством, позволяющую определить комплексную величину этого влияния по каждому виду заготовки. Условия применения предлагаемого определения качества заключаются в следующем:

1. Предлагаемая система показателей качества будет использоваться для расчета эффективности производства заготовок, следовательно, продукт труда заготовительного производства рассматривается лишь на стадии производства.

Это обеспечивается свойством методов квалиметрии, позволяющих выборочно рассматривать объекты на том или ином этапе жизненного цикла.

2. Так как предлагаемая система должна быть универсальна для всех заготовок, изготавливаемых на любом предприятии страны, статистической совокупностью, на основе которой строится система исследования, должен быть Прейскурант 25-01 «Оптовые цены на отливки, поковки и горячие штамповки».

3. Поскольку оценка производится на стадии производства, то принимается условие, что общественная потребность (функция желательности) в продукте труда заготовительного производства равнозначна для всех заготовок, указанных в номенклатурном плане. Следовательно, с точки зрения потребления справедливо положение о том, что продукт труда заготовительного производства однороден и востребован.

4. Используя в качестве статистической совокупности Прейскурант 25-01, следует иметь в виду, что все показатели свойств, определяющих цены, имеют одну общую особенность – они все, без исключения, изменяются во времени. Кроме того, цена, отражая несколько функций, очевидно, не может охарактеризовать влияние исследуемых факторов на затраты по производству заготовок, но изменение цен, в зависимости от указанных факторов, может дать характеристику их влияния. Таким образом, чтобы избежать влияния временного параметра и выявить динамику цен, в зависимости от исследуемых факторов необходим переход к относительным величинам. Такими величинами могут служить коэффициенты, вычисленные путем отношения цен, изменяющихся от влияния различных факторов, к цене, принятой за базу.

Подчеркнем, что особенностью данной задачи является то, что необходимо не просто выразить количественно качественные параметры заготовок, но построить универсальную систему расчетов таких параметров для всех заготовок, выпускаемых предприятиями страны.

В квалиметрии качество рассматривается, как некоторая иерархическая совокупность свойств. [4, 5, 6]. Это значит, что качество, как некоторое, наиболее обобщенное свойство продукции, рассматривается на самом низком уровне иерархической совокупности свойств, а составляющие его менее обобщенные свойства – на более высоком, первом уровне иерархии. В свою очередь, каждое из этих свойств может состоять из некоторого числа еще менее общих свойств, лежащих на еще более высоком уровне и т.д. Возникает, так называемое, иерархическое дерево свойств, число уровней рассмотрения которого может неограниченно возрастать.

Отбирая свойства, которые нужно учитывать при определении комплексного показателя качества, нужно соблюдать определенные принципы, используемые в квалиметрии. [7]:

1. Отобранные свойства качества рассматриваются не как какой-то произвольный набор, а как некоторая классификационная система, имеющая иерархическую, многоуровневую структуру.

2. В основу классификации закладывается четкий классификационный признак, определяемый целью, с которой производится измерение качества.

3. Количество свойств качества, включаемых в классификацию, удовлетворяет требованиям необходимости и достаточности. При этом требование необходимости может проверяться по критерию «существенности свойства». В соответствии с этим критерием нужно учитывать такое число свойств, которое позволяет говорить о качественном отличии одного продукта труда от другого.

Что касается требования достаточности, то здесь учитывается влияние, которое оказывает учет данного свойства на общую величину показателя качества продукции. При этом необходимо [7], чтобы разработанное дерево свойств обеспечивало улучшение результатов, получаемых при применении дерева с учетом того, что:

1). Для дерева, как частного случая классификации должны выполняться требования:

- а) деление по равному основанию;
- б) исключительность;
- в) корректируемость.

2). Для дерева, как инструмента исследования качества, должны выполняться требования:

- а) универсальность;
- б) определенность;
- в) точность;
- г) практичность.

Эти свойства рассмотрим подробнее, в процессе разработки иерархического дерева.

«Дефектным звеном» рассматриваемой системы является то, что некоторые конструкторские, технологические и организационные факторы влияют на затраты труда при производстве заготовок, но не учитываются при планировании и измерении объема производства. Поэтому качественное отличие предметов труда заготовительного производства, в соответствии с требованиями, предъявляемыми объекту, будет заключаться в измерении и учете степени влияния этих факторов. Факторы, влияющие на трудоемкость изготовления заготовок, и будут составными свойствами иерархического дерева.

Применительно к выбранному классу изделий – крупногабаритные горячекованные поковки, на основе классификации факторов, названных в Прейскуранте № 25-01 и признака классификации по элементам производственного

процесса, построим иерархическое дерево свойств (факторов), состоящее из трех уровней (см. таблицу 4.1).

Рассмотрев требования, предъявляемые в квалиметрии к подобного рода деревьям, можно сделать вывод о том, что построенное иерархическое дерево удовлетворяет предъявляемым требованиям.

Измерение абсолютных показателей простых свойств характеризуется двумя особенностями:

- каждое простое свойство имеет свою, отличающуюся от других свойств, размерность;
- значение абсолютного показателя простого свойства не зависит от времени измерения. [7].

Таблица 4.1 – Иерархическое дерево свойств горячекованных поковок

№ п/п	Свойства (факторы), определяющие уровень трудозатрат на производство на разных уровнях рассмотрения поковок		
	Второй	Первый	Нулевой
1 2	Сложность геометрической формы (конструкции) поковки Масса поковки	Конструкторские	Квалиметрический показатель поковки в целом
3 4 5 6 7 8 9	Точность размеров поковки Требования по нормированию ударной вязкости Наличие испытаний магнитной проницаемости Требования по контролю за наличием водорода в металле Наличие испытаний методом ультразвуковой дефектоскопии Наличие испытаний методами цветной дефектоскопии и рентгеноскопии Наличие грунтовки поковок	Технологические	
10	Серийность выпуска поковок	Организационные	

Все факторы (свойства), влияющие на величину трудозатрат и охваченные нами при разработке квалиметрического дерева, можно подразделить на три группы, в зависимости от методов их измерения:

1. Факторы, значения которых в определенном интервале имеют непрерывную протяженность (сложность геометрической формы, где в интервале от 0 до некоторого положительного числа, значения ее имеет непрерывную протяженность).

2. Факторы, значения которых имеют дискретную протяженность (точность имеет в интервале от 1-го до 3-го класса три значения 1-й, 2-й, 3-й класс).

3. Факторы, которые имеют лишь два значения: наличие данного фактора, либо его отсутствие (например, особые требования по нормированию ударной вязкости либо имеются, либо нет).

Но абсолютные показатели, каковыми являются численные характеристики отдельных свойств, составляющих иерархическую структуру **качества**, сами по себе еще не дают размеры свойства. Поэтому конечным результатом квалитметрических расчетов является не абсолютный показатель, а относительный представляет собой функцию двух абсолютных показателей – измеряемого и принятого за базовый. Следовательно, следующим этапом квалитметрического анализа является выбор базовых показателей для сравнения.

Количественное выражение показателя чаще всего характеризует степень его приближения к базовому. Такая мера вводится для обеспечения сопоставимости отдельных показателей, имеющих разную размерность, что делает возможным операцию сведения их воедино. Эта сопоставимость должна обеспечиваться также существованием общего принципа нахождения базовых показателей, которые рассматриваются в метрологии. В работе С.Я. Герштенкерна [27] базовые показатели (эталон) делятся по назначению и способу выражения.

По назначению эталоны делятся на три группы:

- эталоны, отражающие достигнутый уровень качества. Основное назначение этих эталонов – определение качества серийной продукции при присвоении ей классов и знаков качества;

- эталоны, отражающие перспективный народнохозяйственный или мировой уровень. Они предназначаются для определения качества проектируемой продукции с целью выбора наилучшего (или оптимального) варианта;

- специальные эталоны. Применяемые для решения широкого круга задач: анализ при определении динамики качества, получение комплексных и интегральных показателей качества и т.д.

По способу выражения эталоны делятся на реальные и условные. Реальные эталоны могут задаваться, как конкретными продуктами, так и стандартами или полями значений показателей качества. Условные эталоны задаются идеальным, планируемым и минимально допустимым продуктом труда (ТО ЕСТЬ имеющим минимально допустимые значения показателей). Эти эталоны создаются путем анализа информации о динамике качества, требованиях потребителей, возможностях производства и т.д. Исходя из целей и средств комплексного показателя, эталоны, назначаемые нами должны отвечать следующим условиям: они должны быть специальными по назначению и условными по способу выражения. При этом общий принцип назначения эталонов в данном случае, будет достигаться и тем, что задаваться они будут минимально допустимым продуктом труда (то есть будут иметь минимально допустимые значения показателя).

Исходя из этих требований нами выбраны базовые показатели свойств (факторов) (см. таблицу 4.2.).

Таблица 4.2 – Базовые показатели свойств (факторов) рассматриваемых в комплексном квалиметрическом показателе

№ свойства фактора по таблице	Наименование свойства (фактора)	Базовый показатель
1	Сложность геометрической формы (конструкции) поковки	1-я группа сложности
2	Масса поковки	1000 кг
3	Точность размеров поковки	II класс точности по ГОСТ
4	Требования по нормированию ударной вязкости	В соответствии с ГОСТ
5	Наличие испытаний магнитной проницаемости	В соответствии с ГОСТ
6	Требования по контролю за наличием водорода в металле	В соответствии с ГОСТ
7	Наличие испытаний методом ультразвуковой дефектоскопии	В соответствии с ГОСТ
8	Наличие испытаний методами цветной дефектоскопии и рентгеноскопии	В соответствии с ГОСТ
9	Наличие грунтовок поковок	В соответствии с ГОСТ
10	Серийность выпуска поковок	1-я группа серийности по прејскуранту № 25-01

Как известно, в задачах исследования качества очень большое применение находит экспертный метод. Вместе с тем, здесь возможно и применение не экспертных методов. Исследованиями, проведенными рядом ученых, определены следующие условия применения не экспертных методов: любые сложные явления могут быть количественно определены в целом, если они удовлетворяют трем условиям:

1. Формируются из некоторых составных частей;
2. Формирование их из составных частей происходит по определенным правилам (в соответствии с определенной закономерностью) и правила эти известны;
3. Составные части поддаются количественному определению. Качественное отличие поковок обусловлено рядом факторов, а степень влияния этих факторов изменяется с определенной закономерностью, которая поддается количественному анализу, следовательно, возможен не экспертный метод определения значений всех показателей.

Как было указано выше, все факторы, рассматриваемые нами в данном исследовании, могут быть разделены на три группы: факторы, значения кото-

рых имеют непрерывную или дискретную протяженность и факторы, имеющие лишь два значения.

Первый вид факторов может быть определен методами регрессионного анализа.

Прежде, чем перейти к количественному представлению данных факторов, необходимо изучить вопрос сложности поковок. Одним из существенных факторов, влияющих на трудозатраты, является сложность конфигурации (конструкции) поковки. В настоящее время группа сложности поковки определяется в соответствии с классификатором Прейскуранта № 25-01, экспертным путем. С целью повышения объективности оценки в классификатор постоянно вносятся различные уточняющие параметры, что в свою очередь, увеличивает трудоемкость расчетов и ведет к информационной перегрузке работников соответствующих служб.

В соответствии с поставленной задачей – не экспертной оценки значений всех показателей – был проведен поиск расчетно-аналитических методов расчета сложности. Наиболее приемлемым, на наш взгляд, может быть информационно-кибернетический подход к определению сложности, разработанный Ю.С. Перевощиковым. [80, 81, 82].

Для практической применимости метода был проведен корреляционный анализ фактических трудозатрат на 1 физическую тонну поковок и средневзвешенной сложности, определяемой расчетно-аналитическим методом, данным Ю.С.Перевощиковым и существующим экспертным методом в соответствии с Прейскурантом № 25-01.

Анализ показал, что сложность вычисления расчетно-аналитическим путем в большей степени отражает изменение трудозатрат. Этот метод позволяет проводить расчеты на стадии разработки чертежа, что является немаловажным преимуществом для целей долгосрочного планирования. Кроме того, сложность может быть определена с большей степенью точности, чем при определении по существующим классификаторам. Таким образом, в данной работе за исходный параметр принимается сложность, рассчитанная в соответствии с информационно-кибернетическим подходом.

Другие показатели выбираются на базе прейскуранта № 25-01, поскольку, это единственный информационный материал, содержащий наиболее полные данные по затратам на заготовки в масштабах всего народного хозяйства.

4.2. Метод расчета трудоемкости производства поковок на стадии оформления предпринимательского заказа

В рыночных отношениях приоритетное значение приобретает конечный результат труда и производства: объем продажи продукции и общая сумма

прибыли (доход). Однако общий результат производства предопределяется разными факторами, среди которых во внутрипроизводственной системе перво-степенную роль играют нормы затрат труда.

Трудоемкость является одним из измерителей издержек производства. Она характеризует затраты рабочего времени на производство единицы продукции.

В зависимости от того, как полно учитываются затраты рабочего времени на изготовление продукции, содержание трудоемкости меняется.

В настоящее время наиболее распространенным показателем в технико-экономическом планировании и управлении в машиностроении является показатель технологической трудоемкости (метод суммирования нормированного рабочего времени на изготовление продукции по всем технологическим переделам) и метод удельных трудоемкостей. Величина технологической трудоемкости начинает формироваться в заготовительном производстве и составляет существенную долю затрат в общей технологической трудоемкости изготовления изделий. Наиболее трудоемкими видами заготовок являются литье, горячие штамповки и поковки.

Метод нормирования технологических процессов, основанный на применении «Общемашиностроительных нормативов времени на ковку на молотах и прессах» не применим на стадии проектирования, так как требует разработки подробного технологического процесса, и не позволяет построить экономико-математические модели по следующим причинам:

- в указанных нормативах калькуляционной единицей нормирования принята физическая тонна, не позволяющая свертывать табличные данные в виде уравнения регрессии;
- табличные данные не учитывают организационных и технических условий исследуемого объекта;
- сложный характер расчета и многообразие таблиц не упрощает, а еще более усложняет ручной ввод с клавиатуры ПЭВМ исходных данных.

Другим традиционным методом определения трудоемкости является метод удельных трудоемкостей, основанный на принятии в качестве калькуляционной единицы одной физической тонны заготовок. Этот метод не учитывает потребительных свойств и прогрессивности заготовок. В многономенклатурном заготовительном производстве с часто меняющейся номенклатурой заготовок трудоемкости отдельных заготовок в системе нормативов имеют временный, преходящий характер, в связи с чем, специалистами ведется поиск таких показателей, которые бы обладали инвариантным характером по отношению к изменяющейся номенклатуре заготовок. В качестве такого показателя в свое время и была предложена удельная трудоемкость литья, представляющая собой

отношение технологических трудозатрат в нормо-часах к общему объему выпуска заготовок, выраженному в физических тоннах.

Недостатки такого показателя, как было отмечено ранее, в литературе широко освещались. Сущность их заключается в том, что физическая тонна как измеритель объема выпуска не учитывает разнообразия конструктивно-технологических и организационно-экономических особенностей производства отдельных видов заготовок. Различные предложения ученых и практиков по применению взамен физических тонн условных, приведенных, условно-приведенных, расчетных и т.п. тонн общеизвестны. С целью совершенствования методов определения трудоемкости производства заготовок, нами предлагается метод, основанный на теории квалиметрии. Идея применения этого метода основана на том, что трудоемкость производства продукции есть функция многих переменных. Из них можно выделить три основных фактора – это масса, сложность изготовления продукции и уровень технологии производства, который, как правило, является постоянным в течение ряда лет, так как обусловлен состоянием и количеством основных фондов. Теория квалиметрии была разработана применительно к оценке качества продукции и освещена в трудах Г.Г. Азгальдова, А.В. Гличева, В.П. Панова, Ю.С. Перевощикова. [24, 28, 29, 81, 82]. Проведенное исследование показало возможность применения теории квалиметрии для обобщающего представления различных конструктивно-технологических и организационно-экономических характеристик заготовок в виде системы частных и обобщающих квалиметрических показателей заготовок.

В результате такого подхода стало возможным исчислять объем производства в квалиметрических тоннах, путем умножения физической массы заготовок на ее обобщенный квалиметрический показатель, который численно характеризует разнообразные конструктивно-технологические признаки и свойства, присущие данному виду заготовки. Он является коэффициентом перевода физической массы заготовки в ее квалиметрическую массу.

Квалиметрический показатель предлагается ввести как основной показатель в технико-экономическое планирование заготовительного производства, с применением которого определяется объем производства в квалиметрических тоннах взамен физических тонн, А квалиметрическая тонна принимается в качестве калькуляционной единицы в заготовительном производстве, применительно к которой определяются нормативы трудоемкости, себестоимости, энергоемкости и т.д.

Анализ технологии изготовления поковок позволил выявить факторы, определяющие производственные свойства поковок, а именно: масса поковки; материал поковки; количество размеров, которые определяют геометрическую форму поковок; точность размеров; технологические особенности, к которым

относятся: вид термообработки, требования к различным испытаниям и контролю, конструктивные особенности, влияющие на технологичность поковки, метод изготовления слитков.

В результате математической обработки технико-экономической статистики выведены зависимости влияния каждого из этих факторов на потребительские свойства конкретного вида поковок.

Для количественного обобщения перечисленных факторов нами предложен обобщенный квалиметрический показатель, который представляется произведением частных квалиметрических показателей.

Квалиметрический показатель является коэффициентом перевода физической массы поковки в ее квалиметрическую массу.

Подробный расчет общего и частных квалиметрических показателей рассмотрен в методиках разработанных творческим коллективом.

Основные положения этих методик покажем на примере расчета частных и общего квалиметрических показателей крупногабаритных поковок, изготавливаемых методом свободной ковки.

1. Объем выпуска заготовок в квалиметрических тоннах рассчитывается по формуле:

$$Q_q = m_q \cdot n, \quad (4.2)$$

где Q_q – объем выпуска поковок, кват (квакг); m_q – квалиметрическая масса поковки, кват (квакг); n – количество поковок в годовом заказе, шт.

2. Перевод физической массы поковки в квалиметрическую массу производится по формуле:

$$m_q = m \cdot K_q, \quad (4.3)$$

где m – физическая масса поковки, кг (т); K_q – общий квалиметрический показатель.

3. Общий квалиметрический показатель поковки (K_q), изготавливаемой свободной ковкой определяется как произведение частных квалиметрических показателей

$$K_q = K_m \cdot K_s \cdot K_T \cdot K_{то}, \quad (4.4)$$

где K_m – квалиметрический показатель массы поковки; K_s – квалиметрический показатель сложности геометрической формы (конфигурации) поковки; K_T – квалиметрический показатель точности размеров; $K_{то}$ – квалиметрический показатель технологических особенностей.

4. Квалиметрический показатель массы (K_m) поковки рассчитывается по формуле или таблице 4.3.

Для поковок из слитков

$$K_m = m^{(0,222-0,0302 \ln m)}, \quad (4.5)$$

где m – масса поковки, кг.

Таблица 4.3 – Значение квалиметрического показателя массы поковки, изготовленной из слитков

m , кг	K_m	m , кг	K_m	m , кг	K_m
400	1,2792	740	1,1603	1160	1,0648
410	1,2744	750	1,1575	1180	1,0611
420	1,2702	760	1,1548	1200	1,0576
430	1,2653	770	1,1521	1220	1,0540
440	1,2618	780	1,1493	1240	1,0504
450	1,2575	790	1,1466	1260	1,0467
460	1,2531	800	1,1438	1280	1,0431
470	1,2495	810	1,1410	1300	1,0402
480	1,2474	820	1,1390	1320	1,0366
490	1,2413	830	1,1362	1340	1,0329
500	1,2376	840	1,1342	1360	1,0300
510	1,2338	850	1,1314	1380	1,0271
520	1,2300	860	1,1286	1400	1,0235
530	1,2269	870	11,1265	1420	1,0205
540	1,2230	880	1,1237	1440	1,0176
550	1,2191	890	1,1216	1460	1,0147
560	1,2160	900	1,1195	1480	1,0110
570	1,2128	910	1,1167	1500	1,0081
580	1,2088	920	1,1146	1520	1,0051
590	1,2056	930	1,1125	1540	1,0022
600	1,2023	940	1,1104	1560	1,000
610	1,1990	950	1,1076	1580	0,9971
620	1,1957	960	1,1053	1600	0,9941
630	1,1954	970	1,1033	1620	0,9912
640	1,1898	980	1,1012	1640	0,9882
650	1,1865	990	1,0991	1660	0,9860
660	1,1831	1000	1,0970	1680	0,9831
670	1,1805	1020	1,0927	1700	0,9808
680	1,1771	1040	1,0884	1720	0,9779
690	1,1745	1060	1,0842	1740	0,9757
700	1,1718	1080	1,0806	1760	0,9727
710	1,1684	1100	1,0763	1780	0,9705
720	1,1657	1120	1,0729	1800	0,9676
730	1,1630	1140	1,0684	1820	0,9653

5. Квалиметрический показатель сложности (K_s) поковки зависит от сложности геометрической формы поковки, определяемой по формуле:

$$K_s = \ln U \frac{U_B}{U}^{-\alpha}, \quad (4.6)$$

где U – количество размеров, определяющих конфигурацию поковки (общее количество приведенных размеров, проставленных на чертеже поковки, подсчитываемых в соответствии с методикой подсчета количества размеров, проставленных на чертежах деталей); U_B – количество размеров в отверстиях поковки; α – уровень симметричности геометрической формы поковки.

6. Квалиметрический показатель материала (K_M) поковки. Значения квалиметрического показателя материала для различных материалов приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Значения квалиметрического показателя марки материала поковки

Наименование материала	Марка материала	Значения коэффициентов			
		Из проката		Из слитков	
		K_{Mo}	$K_{Mч}$	K_{Mo}	$K_{Mч}$
Углеродистая сталь обыкновенного качества	Бст1кп-Бст4кп, Бст1пс-Бст6пс, Бст1Гпс-Бст5Гпс ГОСТ 380-79	1,000	1,000	1,000	1,000
Углеродистая качественная сталь	08-60 ГОСТ 1054-74	1,1433	1,2084	1,1301	1,1004
Легированная безникелевая хромистая сталь	15Х, 30Х, 50Х, 20Х, 35Х, 40Х, 45Х ГОСТ 4543-71; ГОСТ 10702-78	1,2914	1,2811	1,3029	1,2185
Легированная безникелевая хромокремнистая сталь	33ХС, 40ХС, 38ХС ГОСТ 4543-71; ГОСТ 10702-78 09Г2С	1,3579	1,5715	1,3896	1,3830
Легированная безникелевая хромомарганцовая сталь	18ХГТ, 25ХГТ, 30ХГТ, 40ХГТР ГОСТ 4543-71	1,4090	1,8700	1,5060	1,5812
Легированная безникелевая хромомолибденовая сталь	38ХМ ГОСТ 4543-71 30ХМА	1,6188	1,5752	1,4903	1,3005
Легированная безникелевая хромоалюминиевая сталь	38Х2Ю ГОСТ 4543-71	1,6399	1,3356	1,6053	1,4211
Легированная безникелевая хромоалюминиевая с молибденом сталь	38Х2МЮА ГОСТ 4543-71	2,0527	1,8700	1,8646	1,4389
Легированная хромомарганцевоникелевая с титаном и бором сталь	38ХГН, 20ХГНР; 19ХГН ГОСТ 4543-71; ГОСТ 10702-78	1,4866	1,4670	1,4147	1,3281

7. Квалиметрический показатель точности поковки (K_T). Поковки изготавливаются по I и II классам точности:

I класс точности – $K_T = 1,00$;

II класс точности – $K_T = 1,15$.

8. Квалиметрический показатель технологических особенностей ($K_{ТО}$) получения поковки:

$$K_{ТО} = K_{КТ} + K_{Тр} + K_K + K_3, \quad (4.7)$$

где $K_{Тр}$ – квалиметрический показатель термообработки; K_K – квалиметрический показатель требований к различным видам испытаний и контроля; K_3 – квалиметрический показатель заготовки, учитывающий метод изготовления слитков; $K_{КТ}$ – квалиметрический показатель конструктивных особенностей, влияющих на технологичность поковки.

9. Квалиметрический показатель термообработки поковки ($K_{Тр}$), определяется в зависимости от вида термообработки. Значения коэффициентов приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Значения квалиметрических показателей термообработки поковок, изготавливаемых свободной ковкой

Вид термообработки	$K_{Тр}$	
	Из проката и заготовки квадратной	Из слитков
Отжиг и искусственное старение (K_1)	0,06	0,08
Нормализация (K_2)	0,06	0,08
Нормализация (включая отпуск) (K_3)	0,10	0,14
Изотермический отжиг (K_4)	0,10	0,14
Закалка в воде (включая отпуск) (K_5)	0,10	0,14
Закалка в масле (включая отпуск) (K_6)	0,12	0,16
Азотирование и цементация (K_7)	0,19	0,27
Травление (или механическая очистка от окалины) (K_8)	0,02	0,03
Очистка заготовок до металлического блеска абразивным способом (K_9)	0,14	0,20
Очистка заготовок в расплавленных солях (K_{10})	0,11	0,16

10. Квалиметрический показатель требований к различным видам испытаний и контроля (K_K).

Вид испытаний и контроля зависит от марки материала, диаметра и назначения.

Для поковок общего назначения диаметром (толщиной) до 800мм из конструкционной углеродистой низколегированной и легированной стали в зависимости от назначения и условий работы изготавливаемых из них деталей и осо-

бенностей производства разделяются по видам испытаний и контроля на пять групп согласно классификации ГОСТ 8479-70.

Поковки диаметром (толщиной) до 1000 мм, изготавливаемые сводной ковкой из коррозионно-стойких сталей и сплавов марок 20X13, 09X16H4Б, 07X16H4Б, 20X17H2, 30X13, 12X13, 14X17H2, 08X13, 07X16H6, 08X17H5M3, 08X18Г8H2Т, 15X18H12C4ТЮ, 08X21H6M2Т, 10X14Г14H4Т, 10X17H13M2Т, 10X17H13M3Т, 03X17H14M3, 08X17H15M3Т, 12X18H9, 12X18Ы9Т, 04X18H10, 08X18H10Т, 12X18H10Т, 03X18H11, 03X21H21M4ГБ, 10X23H18, ХН65МВ, ХН78Т, 06ХН28МДТ, ХН32Т, предназначенных для изделий машиностроения, подразделяются на группы по назначению согласно ГОСТ 25054-81.

Значения квалиметрических показателей вида контроля приведены в таблицах 4.6, 4.7.

Таблица 4.6 – Значения квалиметрических показателей вида контроля для поковок из конструкционной углеродистой и легированной стали (K_k)

Группа назначения по ГОСТ 8479-70	Виды контроля, перечень контролируемых показателей	K_k для поковок	
		Из проката и заготовки квадратной	Из слитков
I	Без испытаний	$K_{k1}=0,00$	$K_{k1}=0,00$
II, III	Определение твердости	$K_{k2}=0,0$	$K_{k2}=0,0$
IV	- испытание на растяжение; - определение ударной вязкости; - определение твердости	$K_{k3}=0,03$	$K_{k3}=0,03$
V	- испытание на растяжение; - определение ударной вязкости; - определение твердости	$K_{k4}=0,05$	$K_{k4}=0,05$
Требования особой нормативно-технической документации	-нормирование ударной вязкости при температуре минус 60°; -испытание магнитной проницаемости; -контроль за наличием водорода в металле; -испытание методом ультразвуковой дефектоскопии (УЗД): для поковок сечением до 200мм включительно (Досн 200мм); -для поковок сечением более 200мм (Досн 200мм); -контроль методами цветной дефектоскопии; -контроль методами рентгеноскопии	$K_{k5}=0,15$ $K_{k6}=0,07$ $K_{k7}=0,02$ $K_{k8}=0,025$ $K_{k9}=0,04$ $K_{k10}=0,07$ $K_{k11}=0,14$	$K_{k5}=0,15$ $K_{k6}=0,09$ $K_{k7}=0,03$ $K_{k8}=0,025$ $K_{k9}=0,04$ $K_{k10}=0,09$ $K_{k11}=0,19$

Таблица 4.7 – Значения квалиметрических показателей вида контроля для поковок из коррозионно-стойких сталей и сплавов (K_k)

Группа назначения по ГОСТ 8479-70	Виды контроля, перечень контролируемых показателей	K_k для поковок	
		Из проката и заготовки квадратной	Из слитков
I	Без испытаний	$K_{k1}=0,0$	$K_{k1}=0,0$
II	Твердость	$K_{k2}=0,0$	$K_{k2}=0,0$
II к	Стойкость против межкристаллитной коррозии, твердость	$K_{k3}=0,10$	$K_{k3}=0,10$
III	Твердость	$K_{k4}=0,0$	$K_{k4}=0,0$
III к	Стойкость против межкристаллитной коррозии, твердость	$K_{k5}=0,10$	$K_{k5}=0,10$
IV	Испытание на растяжение, ударную вязкость, твердость	$K_{k6}=0,03$	$K_{k6}=0,03$
IV к	Испытание на растяжение, ударную вязкость, стойкость против межкристаллитной коррозии, твердость	$K_{k7}=0,13$	$K_{k7}=0,13$
V	Испытание на растяжение, ударную вязкость, твердость	$K_{k8}=0,05$	$K_{k8}=0,05$
V к	Стойкость против межкристаллитной коррозии, испытание на растяжение, ударную вязкость, твердость	$K_{k9}=0,15$	$K_{k9}=0,15$
Требования особой нормативно-технической документации	-нормирование ударной вязкости при температуре минус 60°;	$K_{k10}=0,15$	$K_{k10}=0,15$
	-испытание магнитной проницаемости;	$K_{k11}=0,07$	$K_{k11}=0,09$
	-контроль за наличием водорода в металле;	$K_{k12}=0,02$	$K_{k12}=0,03$
	-испытание методом ультразвуковой дефектоскопии: для поковок сечением до 200 мм включительно (до 200 мм);	$K_{k13}=0,025$	$K_{k13}=0,025$
	-для поковок сечением более 200мм (до 200 мм);	$K_{k14}=0,04$	$K_{k14}=0,0$
	-контроль методами цветной дефектоскопии;	$K_{k15}=0,07$	$K_{k15}=0,09$
-контроль методом рентгеноскопии	$K_{k16}=0,14$	$K_{k16}=0,19$	

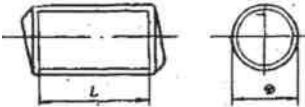
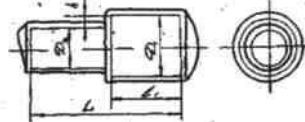
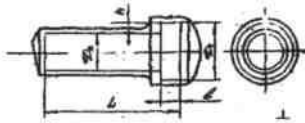
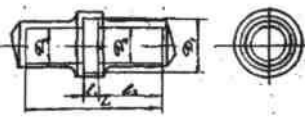
10. Квалиметрический показатель заготовки, учитывающий метод изготовления слитков (K_3);

$K_3 = 0,00$, если поковки изготавливаются из покупных слитков;

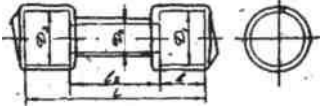
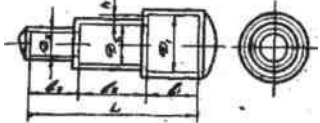
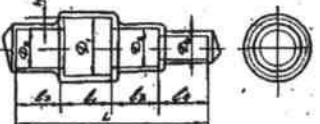
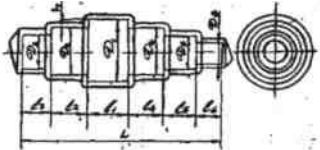
$K_3 = 0,10$, если поковки изготавливаются из слитков собственного производства, выплавленных в электропечах емкостью свыше 10000 кг до 15000 кг и в мартеновских печах с кислым подом (М);

$K_3 = 0,15$, если поковки изготовлены из слитков собственного производства, выплавленных в электропечах емкостью свыше 15000 кг (Э).

Таблица 4.8 – Значения квалитетных показателей конструктивных особенностей, влияющих на технологичность поковки

№ п/п	Тип заготовки	Соотношение размеров, определяющее тип поковки	Эскиз поковки		Код по классификатору ЕСКД	Количество размеров		Значение симметричности α	Формула расчета и значение K_{KT}	
						Внутренних	Общее		Для поковки из проката и загот. квадр.	Для поковки из слитков
1	Гладкие круглого сечения	$L > 1,2D$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711111 713111 715111	0	3	0,87 0,92 0,84	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,15}$	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,13}$
2	Круглого сечения с одним упором	$L_1 > 0,3D_1$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711311 713311 715311	0	6	0,88 0,81 0,81	$\left(\frac{L}{D_0}\right)^{0,24}$	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,2}$
2.1	Без отверстия	$L_1 > 0,3D_1$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711311 713311 715311	0	6	0,88 0,81 0,81	$\left(\frac{L}{D_0}\right)^{0,24}$	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,2}$
2.2	С отверстием	$L_1 > 0,3D_1$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711341 713341 715341	2	8	0,88 0,81 0,81	$\left(\frac{L}{D_0}\right)^{0,24}$	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,2}$
3	Круглого сечения с фланцем	$L \leq 0,3D_1$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711311 713311 715311	0	6	0,88 0,81 0,81	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,31}$	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,26}$
3.1	Круглого сечения с буртом	$L \leq 0,3D_1$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711411 713411 715411	0	9	0,84 0,92 0,83	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,31}$	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,26}$

Продолжение таблицы 4.8

3.2	Круглого сечения с выемкой	$L \leq 0,3D_1$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711611 713611 715611	0	9	0,87 0,89 0,79	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,31}$	$\left(\frac{L}{D}\right)^{0,26}$
4	Круглого сечения с двумя или тремя уступами	$1,2D < L < 8D$ $L \geq 8D$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711311 713311 715311	0	9	0,81 0,88 0,81	1,5909 2,0227 или $\left(\frac{L}{D}\right)^{0,35}$	1,4732 1,8571 или $\left(\frac{L}{D}\right)^{0,29}$
4.1	С одной стороны	$1,2D < L < 8D$ $L \geq 8D$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711311 713311 715311	0	9	0,81 0,88 0,81	1,5909 2,0227 или $\left(\frac{L}{D}\right)^{0,35}$	1,4732 1,8571 или $\left(\frac{L}{D}\right)^{0,29}$
4.2	С двух сторон	$1,2D < L < 8D$ $L \geq 8D$		$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711411 713411 715411	0	12	0,84 0,92 0,83	1,5909 2,0227 или $\left(\frac{L}{D}\right)^{0,35}$	1,4732 1,8571 или $\left(\frac{L}{D}\right)^{0,29}$
5	Валы многоступенчатые (с сочетанием уступов и выемок, общее кол-во уступов более 3)			$L \leq 0,5D$ $0,5D < L \leq 2D$ $L > 2D$	711411 713411 715411	0	18	0,84 0,92 0,83	2,0227	1,8571
6	Валы эксцентриковые				751611 751612 751613 751614 751616			0,65 0,62 0,72 0,72 0,65	2,0227	1,8571

11. Квалиметрический показатель конструктивных особенностей, влияющих на технологичность поковки.

Значения коэффициентов $K_{кт}$ приведены в таблице 4.8.

В соответствии с методикой проведен расчет квалиметрических показателей повок по основной номенклатуре ОАО «Буммаш».

Каждый частный показатель показывает долю влияния рассматриваемого фактора в обобщенном показателе на качество поковки.

Таким образом, мы получаем показатель массы поковки с учетом потребительных производственных свойств. Значит, **квалиметрическая масса поковки может служить базой для разработки нормативов трудоемкости, себестоимости и цены.**

В советский период разработана обширная всеохватывающая система трудовых норм и нормативов: нормы времени, нормы выработки, нормы обслуживания, нормы численности, нормы управляемости, нормированные производственные задания, нормативы трудоемкости и ряд других. В современных условиях большинство нормативов остаются невостребованными, т.к. не учитывают ни рыночных взаимоотношений, ни организационно-технических условий конкретных внутрипроизводственных систем. Однако методический принцип разработки норм и нормативов, исходящий от фундаментальных категорий экономики – **стоимость и ценность** остается в силе.

По отношению к предмету нашего исследования – заготовительное производство машиностроительного предприятия – действительность указанных категорий проявляется в понятии «удельные трудозатраты – **трудоемкость изделий**». В экономике труда принято различать технологическую, производственную и полную (заводскую, фабричную, фирменную) трудоемкость. Полная трудоемкость продукции согласно действующему положению характеризует общую величину затрат труда промышленно-производственного персонала на производство продукции или определенного объема работ. Она включает совокупные затраты труда основных и вспомогательных рабочих и специалистов производства, необходимые на изготовление единицы продукции или выполнение работ, а также услуг.

Наша концепция в принципе иная, потому что мы при определении трудоемкости продукции исходим не из величины **общественно-необходимых** трудозатрат, а из **фактических** трудозатрат за определенный промежуток производства изделий (месяц, квартал, год, партия изделий и т.п.). Кроме того, фактические трудозатраты мы относим не просто к физической единице изделия, а к квалиметрически рассчитанному объему производства изделий. Таким образом, следует заметить, что оставляя в силе название трудоемкость мы в

принципе меняем сам метод его расчета и вычисления. Из изложенного вытекает следующая формула расчета удельной трудоемкости продукции:

$$t_q = \frac{\Sigma t_{O_i} + \Sigma t_{B_i} + \Sigma t_{Y_i}}{Q}, \quad (4.8)$$

где t_q – удельная трудоемкость продукции, чел.-час/кв.ед.; Q – объем фактически выпущенной продукции, исчисляемой в квалиметрических единицах, кв.ед.; t_O , t_B , t_Y – фактические затраты рабочего времени соответственно основными, вспомогательными рабочими и инженерно-техническими и управленческими специалистами, чел.час.

В результате математической обработки технико-экономической статистики, полученной в ходе анализа документооборота на ОАО «Буммаш», выявлены факторы, влияющие на трудоемкость изготовления поковки, и выведены уравнения регрессии для расчета норм штучного времени изготовления поковки по совокупности операций непосредственно связанных с ковкой на прессах.

Тип формы связи, по которой происходит выравнивание, есть не что иное, как аналитическая форма, как качественная сторона связи между двумя переменными – той, по которой выравниваем, и той, которую мы выравниваем. Численное же значение параметров – конкретное проявление этой связи в действии.

Поэтому нужно пробовать различные типы формы связи и выбрать из них ту, которая по определенным критериям наилучшим образом подходит к функциональной связи.

Исследуя взаимосвязь между удельной трудоемкостью и квалиметрической массой поковки, используя рассчитанные на практическом материале данные, можно предположить, что наиболее точно взаимосвязь можно описать двумя функциями:

$$T_q = a \cdot m_q^b, \quad (4.9)$$

$$T_q = a \cdot e^{b \cdot m_q}, \quad (4.10)$$

Рассчитывая параметры a и b каждой зависимости по методу наименьших квадратов, определяя среднее квадратическое отклонение и индекс корреляции, были получены для пресса 1250 тс следующие характеристики форм связи.

Для формы связи (4.9) $a = 0,656$, $b = -0,864$, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 0,367$, индекс корреляции $\eta = 0,84$.

Для формы связи (4.10) $a = 0,651$, $b = -0,201$, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 0,135$, индекс корреляции $\eta = 0,96$.

Полученные параметры показывают, что вторая форма связи наиболее полно отражает влияние квалиметрической массы на удельную трудоемкость. Индекс корреляции очень близок к единице, а это говорит о четко выраженной функциональной взаимосвязи. Аналогичным образом были получены функциональные зависимости по двум другим прессам.

На основании изучения взаимосвязей трудоемкости и квалиметрических показателей поковок предлагается укрупненный метод расчета трудоемкости заготовок на основе применения их квалиметрических показателей, который позволяет в значительной степени избежать негативных сторон традиционных методов расчета трудоемкости.

Для определения трудоемкости поковки достаточно умножить удельную трудоемкость (T_q) на квалиметрическую массу (m_q) данной поковки:

Норма штучного времени определяется по формуле:

$$T_{шт} = m_q^b \cdot T_q, \quad (4.11)$$

где m_q – квалиметрическая масса поковки кват (квакг); T_q – норматив удельной трудоемкости определяется по каждому прессу по выведенной формуле или берется из таблицы 4.9.

$$\text{Для прессы 1250 тс} - T_q = 0,651 \cdot e^{-0,201 \cdot m_q}; \quad (4.12)$$

$$\text{Для прессы 2000 тс} - T_q = 0,349 \cdot e^{-0,088 \cdot m_q}; \quad (4.13)$$

$$\text{Для прессы 3150 тс} - T_q = 0,526 \cdot e^{-0,09 \cdot m_q}. \quad (4.14)$$

Общая трудоемкость изготовления поковки определяется по следующей формуле:

$$T_{пок} = T_{шт} + T_{тр} + T_{мех} + T_{доп}, \quad (4.15)$$

где $T_{шт}$ – норма штучного времени на операциях ковки; $T_{тр}$ – норма времени на термообработку определяется по специальной методике; $T_{мех}$ – трудоемкость механической обработки, определяется по специальной методике; $T_{доп}$ – трудоемкость дополнительных операций, определяется по специальной методике в зависимости от сущности операции.

Таблица 4.9 – Нормативы удельной трудоемкости для укрупненного расчета норм времени поковок (T_q , н. час/кват)

Квалиметрическая масса поковки, кват	Пресс 3150 тс	Пресс 2000 тс	Пресс 1250 тс
0,1	0,5211	0,3455	0,6348
0,2	0,5165	0,3425	0,6257
0,3	0,5118	0,3395	0,6133
0,4	0,5072	0,3365	0,6011
0,5	0,5027	0,3336	0,5891
0,6	0,4981	0,3307	0,5774
0,7	0,4937	0,3278	0,5659
0,8	0,4892	0,3249	0,5546
0,9	0,4848	0,3220	0,5436
1,0	0,4805	0,3192	0,5328
1,1	0,4761	0,3164	0,5222

Продолжение таблицы 4.9

1,2	0,4719	0,3137	0,5118
1,3	0,4676	0,3109	0,5016
1,4	0,4634	0,3082	0,4916
1,5	0,4592	0,3055	0,4918
1,6	0,4551	0,3028	0,4723
1,7	0,4510	0,3002	0,4629
1,8	0,4470	0,2975	0,4537
1,9	0,4430	0,2949	0,4447
2,0	0,4390	0,2923	0,4358
2,1	0,4350	0,2898	0,4271
2,2	0,4311	0,2873	0,4186
2,3	0,4272	0,2847	0,4103
2,4	0,4234	0,2822	0,4022
2,5	0,4196	0,2798	0,3942
2,6	0,4158	0,2773	0,3863
2,7	0,4121	0,2749	0,3786
2,8	0,4084	0,2725	0,3711
2,9	0,4047	0,2701	0,3637
3,0	0,4011	0,2677	0,3536
3,1	0,3975	0,2654	0,3494
3,2	0,3939	0,2631	0,3424
3,3	0,3903	0,2608	0,3356
3,4	0,3868	0,2595	0,3290
3,5	0,3834	0,2562	0,3224
3,6	0,3799	0,2540	0,3160
3,7	0,3765	0,2517	0,3097
3,8	0,3731	0,2495	0,3036
3,9	0,3698	0,2474	0,2975
4,0	0,3664	0,2452	0,2916
4,1	0,3631	0,2430	0,2858
4,2	0,3599	0,2409	0,2801
4,3	0,3566	0,2388	0,2745
4,4	0,3534	0,2367	0,2691
4,5	0,3503	0,2346	0,2637
4,6	0,3471	0,2327	0,2585
4,7	0,3440	0,2305	0,2533
4,8	0,3409	0,2285	0,2483
4,9	0,3378	0,2265	0,2434
5,0	0,3348	0,2246	0,2385

На стадии заключения договора нам нужно знать не только трудоемкость изготовления конкретной поковки с определенными качественными характери-

стиками, но и затраты, необходимые для ее производства. Необходимы нормативы затрат по статьям калькуляции, рассчитанные на основе квалитметрической массы поковок. Подробный расчет нормативов затрат выполняется в соответствии с разработанной методикой расчета плановой себестоимости поковок на основе их квалитметрических показателей. Нормативы затрат выведены на основе отчетных калькуляций себестоимости поковок и расчета квалитметрических показателей поковок. Себестоимость поковки определяется по формуле:

$$C_{\text{пок}} = m_q \cdot I_q + I_{\text{доп}} \quad (4.16)$$

где m_q – квалитметрическая масса поковки (квaкг); I_q – система квалитметрических нормативов издержек производства по статьям калькуляции в расчете на единицу квалитмассы, руб/квaкг; $I_{\text{доп}}$ – дополнительные издержки производства в расчете на единицу квалитмассы, руб/квaкг.

Себестоимость слитка, необходимого для изготовления данной поковки, можно определить простым перемножением массы расхода слитка на цену одного квaкг слитка, исходя из нормативов затрат по статьям калькуляции.

Для определения наименьшего расхода слитка на 1 поковку необходимо рассчитать, какой массы слиток необходим для изготовления данной поковки определенной марки стали и в определенном количестве, то есть подсчитать наименьший суммарный не плановый отход слитков при изготовлении поковок.

Фактическую массу отходов предлагается определять по формуле:

$$m_{\text{отх}} = m_{\text{сл}} \cdot [K_{\text{корп}} - 0,015(1+t)] - n \cdot m, \quad (4.17)$$

где m – физическая масса поковки, т; $m_{\text{сл}}$ – физическая масса слитка, т; $0,015(1+t)$ – коэффициент, учитывающий технологически безвозвратные потери, при изготовлении поковки; $K_{\text{корп}}$ – коэффициент корпуса слитка, из которого изготовлена поковка, то есть масса слитка за минусом плановых отходов; $0,015$ – коэффициент, учитывающий технологически безвозвратные потери при повторном нагреве слитка; t – количество нагревов по технологическому процессу; n – количество поковок из слитка.

Аналогичный расчет представляют собой и другие статьи затрат, определяющие затраты на изготовление конкретной поковки. Расчет цеховой, заводской и полной себестоимости поковки не отличается от общепринятой методики, то есть полная себестоимость поковки (СПОКП) будет определяться по формуле:

$$\begin{aligned} \text{СПОКП} = & (\text{ССЛ}_{\text{пок}} + \text{M}_{\text{пок}} - \text{C}_{\text{отх}} + \text{ТР} + \text{ТОП} + \text{З}_{\text{пок}} + \\ & + \text{ИН}_{\text{пок}} + \text{А}_{\text{пок}} + \text{ЦН}_{\text{пок}}) + \text{Б}_{\text{пок}} + \text{ЗН}_{\text{пок}} + \text{НЕПР}, \end{aligned} \quad (4.18)$$

где $\text{ССЛ}_{\text{пок}}$ – себестоимость слитка для технологических целей; $\text{M}_{\text{пок}}$ – себестоимость материалов для технологических целей; $\text{C}_{\text{отх}}$ – себестоимость воз-

вратных отходов; ТР – транспортные расходы; ТОП – расход топлива для технологических целей; ЗН_{пок} – общезаводские расходы; ИН_{пок} – износ инструментов и приспособлений целевого назначения; А_{пок} – расходы, связанные с работой оборудования; ЦН_{пок} – цеховые накладные расходы; Б_{пок} – технологически неизбежные потери от брака; НЕПР – внепроизводственные расходы.

Для нормального воспроизводственного процесса необходимо иметь в запасе (в неликвидах) вспомогательные материалы. На промежуточных технологических переделах основные материалы, дополнительные производственные мощности для изготовления оригинальных деталей на прессах и соответствующих деталей.

Статистический анализ издержек производства, который ведет ОАО «Буммаш» показывает, что издержки производства на эти цели растут в экспоненциальной зависимости.

Если рассматривать цену (Ц) поковки как сумму себестоимости (С), прибыли (П) и налогов (Н), не учитываемых в себестоимости, то по предлагаемому методу расчета себестоимости и принятого уровня рентабельности

$\left(K_{\text{рент}} = 1,125^{n_i/n_0} \right)$ на стадии проектирования, можно определить достаточно точно затраты, которые будет нести предприятие, а также цену и прибыль в результате производственной деятельности, Договорная цена поковки определяется:

$$\text{ДЦ} = \text{СПОКП} + \text{СПОКП} K_{\text{рент}}, \quad (4.19)$$

где СПОКП – полная себестоимость поковки; $K_{\text{рент}}$ – коэффициент рентабельности.

Из всего изложенного можно сделать вывод, что расчеты трудоемкости, себестоимости и цены на основе квалиметрического показателя заготовок не ограничивается только областью исследовательских работ. Разработанные методики могут быть применены в реальных производственных условиях для проведения экономических экспериментов и последующего внедрения с целью совершенствования хозрасчета и управления в заготовительном производстве.

Все формулы для расчета квалиметрических показателей и соответствующие таблицы их значений выведены и составлены на основе таблиц прейскуранта №25-01 и дополнительного прейскуранта № 25-01-1981.1. Исключение составляет формула расчета сложности конфигурации заготовки, которая выведена на основе применения принципов теории информации к формообразованию геометрических тел и конфигурации деталей.

Весь комплекс конструктивно-технологических параметров, необходимых для расчета квалиметрических показателей, определяется по чертежу и технологическому процессу заготовки и всегда поддается инженерному анализу и контролю.

4.3. Результаты практической реализации методических рекомендаций на примере ОАО «Буммаш»

Кузнечнопрессовый цех ОАО «Буммаш» – единственный в городе Ижевске и один из немногих в России выпускающий крупногабаритные поковки. Производство, находящееся в структуре металлургического модуля ОАО «Буммаш», выпускает продукцию небольшими партиями, выполняет также единичные заказы. Число наименований изделий достигает 2000, среди них: гладкие валы, раскатные кольца, диски, цилиндры, ступенчатые валы, плиты, штамповые кубики, цапфы и т.д. Потребителями большей части продукции являются предприятия Российской Федерации, но есть и зарубежные заказчики.

В зависимости от массы, размеров поковки и марки стали поковка изготавливается на одной из ковочных линий:

- ковочная линия гидравлического пресса усилием 1250 тс модели ПА-1341, оснащена ковочным манипулятором г/п 10 тс и шаржир-машиной г/п 10 тс. Нагрев слитков производится в камерных печах, работающих на природном газе. Проектная мощность этого пресса составляет 13509 тонн поковок в год;

- ковочная линия гидравлического пресса усилием 2000 тс модели ПА-1343 оснащена ковочными манипуляторами г/п 10 и 20 тс. Нагрев слитков производится в нагревательных печах с выкатным подом. Проектная мощность указанного ковочного пресса составляет 17118 тонн поковок в год;

- ковочная линия гидравлического пресса усилием 3150 тс модели ПА-1345 оснащена ковочными манипуляторами г/п 10 и 20 тс. Нагрев слитков производится в нагревательных печах, работающих на природном газе, с выкатным подом. По техническому проекту мощность пресса составляет 19373 тонны поковок в год. Расчетные возможности ковочных прессов выполняются техническими службами ОАО «Буммаш».

Трудоемкость изготовления поковок по плану 1 квартала 2002 года согласно технологическим процессам составляет:

пресс усилием 1250 тс – 1160,0 нормо-часов;

пресс усилием 2000 тс – 1292,83 нормо-часов;

пресс усилием 3150 тс – 535,0 нормо-часов.

Зная фонд работы оборудования:

пресс усилием 1250 тс – 1842,5 часов;

пресс усилием 2000 тс – 1800 часов;

пресс усилием 3150 тс – 1757,5 часов.

Коэффициенты загрузки прессов определяются:

пресс 1250 тс = $1160,0 : 1842,5 \cdot 100\% = 62,9\%$;

пресс 2000 тс = $1292,83 : 1800,0 \cdot 100\% = 71,8\%$;

пресс 3150 тс = $535,0 : 1757,5 \cdot 100\% = 30,4\%$.

Средний коэффициент загрузки прессов по проекту – 93,5%.

В цехе введено в действие следующее количество нагревательных печей: ТР 21073 – 7 штук; ТР 21071 – 5 штук; ТР 21072 – 3 штуки; ТР 21070 – 2 штуки.

Основным документом изготовления поковки является «Карта технологического процессаковки и горячей штамповки». Она включает следующие реквизиты: эскиз поковки; группа сложности; группа испытаний по ГОСТ; наименование марки материала; вид и масса исходной заготовки; наименование и шифр чертежа детали; шифр поковки; масса поковки; количество поковок из слитка; норма расхода; коэффициент использования материала; коэффициент использования поковки; статьи расхода, масса и процент расхода слитка; номер участка; номер операции; наименование и содержание операции; оборудование; нормы штучного и подготовительно-заключительного времени.

Анализ системы документооборота показывает на необходимость и возможность создания автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР), ориентированной на использование персональных компьютеров и соответствующей системы экономико-математического моделирования производства, которая отчасти решена с привлечением специалистов УдГУ.

В существующей практике расчета производственной мощности кузнечных производств применяется натуральный показатель – физическая тонна. Применение показателя физическая тонна в качестве измерителя объема производства и производственной мощности упрощает планирование кузнечного производства, но не отражает эффективность технологии кузнечных предприятий и цехов, не стимулирует работу коллективов по повышению качества и точности поковок, а также выполнение плана по номенклатуре.

При увеличении сложности поковок возрастает трудоемкость их изготовления и снижается выпуск поковок в физических тоннах, однако доплаты точности поковки не компенсируют увеличение затрат на производство и повышение технологической трудоемкости. **Поэтому естественно стремление производителей уменьшать долю сложных поковок в годовых планах.**

В данном исследовании предложен принцип расчета объемов выпуска поковок в кузнечных цехах, изготавливающих поковки методом свободнойковки, на основе применения условно-натурального показателя – квалиметрического показателя, в квалиметрических тоннах (квалитоннах) или в квалиметрических килограммах (кваликилограммах). В разработанной методике изложена последовательность расчета частных и общего квалиметрических показателей поковок, изготавливаемых способом свободнойковки. Эта методика является частью комплекса взаимосвязанных нормативно-методических документов, разрабо-

танных для совершенствования технико-экономического планирования кузнечного производства на основе методов теории квалиметрии, экономико-математического моделирования с применением персональных ЭВМ.

Рассмотрим расчет квалиметрических показателей на примере поковки для детали – **роTOR** (рисунок 4.2). Исходные данные для расчета квалиметрических показателей представлены в таблице 4.10.

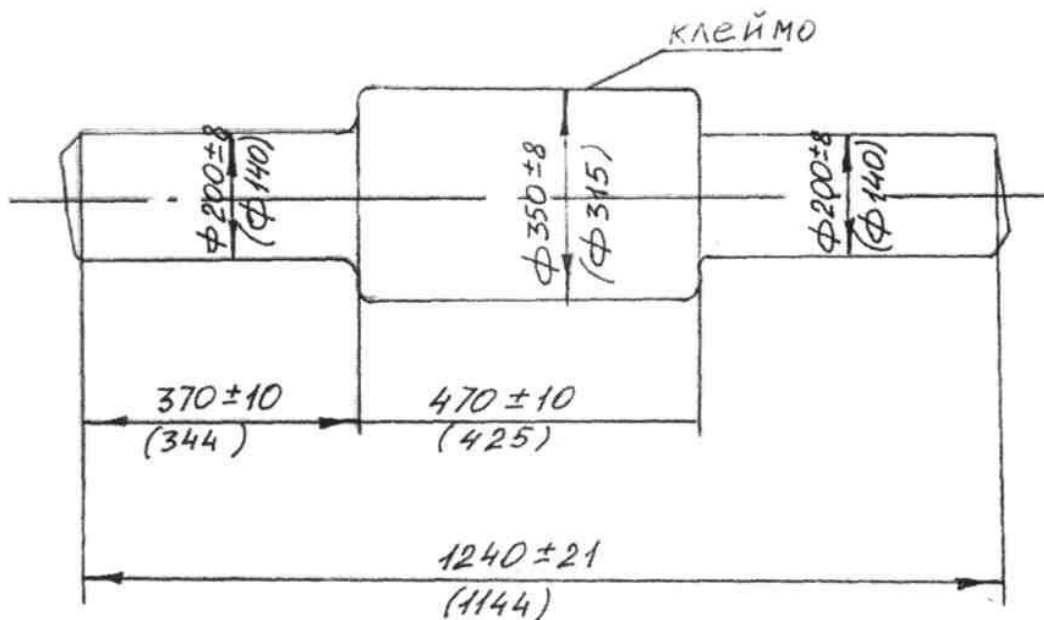


Рисунок 4.2 – Ротор ведущий

Квалиметрический показатель массы поковки, изготовляемой из слитка, определяется по формуле 4.5:

$$K_m = m^{(0,222-0,0302 \ln m)} = 550^{(0,222-0,0302 \ln 550)} = 1,2198,$$

где m – масса поковки (кг).

Квалиметрический показатель сложности геометрической формы определяется по формуле 4.6:

$$K_s = \ln U \cdot e^{\frac{U_B}{U} - \alpha} = \ln 9 \cdot e^{-0,83} = 0,958,$$

где U – количество размеров по чертежу поковки; U_B – в том числе во внутренних полостях; α – симметричность геометрической формы поковки.

Квалиметрический показатель точности размеров поковки, поковка изготовляется по II классу точности – $K_T = 1,00$.

Квалиметрический показатель материала поковки определяется по таблице 4.4 – сталь марки 45 (ст 45) – $K_M = 1,13$.

Квалиметрический показатель термообработки определяется по таблице 4.5 для нормализации – $K_{TP} = 0,08$.

Квалиметрический показатель испытаний и контроля определяется по таблице 4.6 для испытаний группы II – $K_K = 0,00$.

Таблица 4.10 – Исходные данные для расчета квалиметрических показателей поковки для детали – ротор

Данные	Детали	Поковки
Наименование	ротор	Заготовка для ротора
Шифр	4.253.071	01002
Код по классификатору	715534	715411
Масса, кг	200	550
Марка материала	Ст.45	Ст.45
Термообработка	–	нормализация
Тип оборудования	–	пресс 1250 тс
Тип поковки	–	тип 3 – круглого сечения с буртом
Длина, мм	–	1144
Ширина бурта, мм	–	425
Диаметр, мм	–	315
Группа сложности	–	3
Класс точности	–	2
Группа испытаний	–	П ГОСТ 8479-70
Количество размеров по чертежу	–	9
Количество размеров во внутренних полостях и отверстиях	–	0
Симметричность геометрической формы, α	–	0,83
Вес слитка, кг	–	4900
Норма расхода на одну поковку, кг	–	980
Количество поковок из слитка	–	5
Количество в заказе, шт.	–	241

Квалиметрический показатель конструктивных особенностей, влияющих на технологичность поковки, определяется по формуле согласно таблице 4.8.

$$K_{\text{кт}} = \left(\frac{L}{D} \right)^{0,26} = \left(\frac{1144}{314} \right)^{0,26} = 1,3984,$$

где $L = 1144$ мм – длина; $D = 315$ мм – диаметр.

Квалиметрический показатель заготовки, учитывающий метод изготовления слитков $K_3 = 0,00$.

K_c – коэффициент, учитывающий серийность производства (объем партии заказа).

Коэффициент серийности, зависящий от количества изделий в партии заказа и от массы одного изделия, рассчитывается по формуле:

$$K_c = 2,524m^{-0,05} \cdot n^{-1,131}. \quad (4.20)$$

Численное значение для рассматриваемой поковки с массой $m = 550$ кг и $n = 241$ шт.

$$K_c = 2,524 \cdot 550^{-0,05} \cdot 241^{-0,131} = 0,8975 = 0,9.$$

Квалиметрический показатель технологических особенностей определяется по формуле 4.7:

$$K_{то} = K_{кт} + K_{тр} + K_k + K_3 = 1,3984 + 0,08 + 0 + 0 = 1,4784.$$

На основе полученных частных квалиметрических показателей, можно рассчитать общий квалиметрический показатель поковки.

Общий квалиметрический показатель поковки определяется по формуле 4.4:

$$K_q = K_m \cdot K_s \cdot K_T \cdot K_{то} = 1,2198 \cdot 0,958 \cdot 1,0 \cdot 1,4784 = 1,7276.$$

Квалиметрическая масса поковки определяется по формуле 4.3:

$$m_q = m \cdot K_q = 550 \cdot 1,7276 = 950,18 \text{ ква кг} \quad \text{или} \quad 0,950 \text{ ква т.}$$

Объем производства в физических тоннах при $m = 550$ кг и $n = 241$ шт. составит:

$$Q = m \cdot n = 550 \cdot 241 = 132550 \text{ кг или } 132,55 \text{ т.}$$

Объем производства в квалиметрическом исчислении при $m_q = 950,18$ квакг и $n = 241$ шт. составит:

$$Q = m_q \cdot n = 950,18 \cdot 241 = 228993,38 \text{ квакг или } 228,993 \text{ кват.}$$

С учетом коэффициента серийности объем производства составит:

$$Q = m_q \cdot n \cdot K_c = 950,18 \cdot 241 \cdot 0,8975 = 205521,56 \text{ квакг или } 205,52 \text{ кват.}$$

Таким образом, мы получаем показатель массы поковки с учетом производственных потребительских свойств. Мы подтвердили, что **полученная величина квалиметрической массы поковки может служить базой для расчета трудоемкости, себестоимости и цены производства поковки**, а также для расчета производственной мощности цеха (завода).

В рассматриваемом примере штучное время (трудоемкость основная) изготовления поковки 01002 – ротор ведущий, изготавливаемой на прессе усилием 1250 тс, будет определено по формуле 4.11.

$$T_{шт} = m_q \cdot T_q,$$

где m_q – квалиметрическая масса поковки кват (квакг); T_q – норматив удельной трудоемкости определяется по формуле 4.12, разработанной для каждого прессы или по таблице 4.9.

Для прессы 1250 тс – $T_q = 0,651 \cdot e^{-0,201m_q} = 0,651 \cdot e^{-0,201 \cdot 0,950} = 0,537$ н. час/кват.

$$T_{шт} = m_q \cdot T_q = 0,950 \cdot 0,537 = 0,51 \text{ н. час.}$$

С учетом коэффициента серийности

$$T_{шт} = 0,950 \cdot 0,537 \cdot 0,9 = 0,46 \text{ н. час.}$$

Трудозатраты на объем выпуска 241 шт. составят

$$T = T_{шт} \cdot n = 0,51 \cdot 241 = 122,91 \text{ н. час.}$$

Если известна технологическая трудоемкость, то полную производственную трудоемкость можно определить по формуле:

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{шт}} \cdot \left(1 + \frac{\Pi_{\text{в}} + \Pi_{\text{у}}}{100} \right) \cdot K_{\text{с}}, \quad (4.21)$$

где $\Pi_{\text{в}}$ и $\Pi_{\text{у}}$ – проектное соотношение трудозатрат вспомогательного и управленческого персонала по отношению к основным производственным рабочим.

По предложенной нами методике проведен расчет квалиметрических показателей поковок по основной номенклатуре ОАО «Буммаш», включающей 43 номенклатурных видов поковок. В соответствии с расчетными значениями квалиметрических показателей определена трудоемкость изготовления поковок. Сопоставительные расчеты показывают, что расхождения фактических и расчетных значений не превышает 15%, что вполне удовлетворительно для экономического обоснования предпринимательских заказов.

Первичным документом для расчетов экономического обоснования заказов по предпринимательскому договору является составляемая при приеме заказа «Карта расчета квалиметрических показателей» (приложение 1), которая имеет все необходимые данные для расчета: а) квалиметрических показателей поковки; б) технологической трудоемкости; в) потребности в слитках; г) определения производственной себестоимости; д) назначения продолжительности производства и срока изготовления заказа; е) определения цены поковки.

Карта заполняется технологическим бюро отдела главного металлурга.

Она является промежуточным документом для составления технико-экономической карты поковки.

Карта подписывается технологом, составившим карту, начальником технологического бюро и хранится в технологическом бюро производства в специальных папках, заводимых в отдельности по шифрам заказчиков.

На основе карты экономист и планово-диспетчерское бюро цеха вносят в книги заказов и сводные ведомости физическую массу, общий квалиметрический показатель и ее квалиметрическую массу, коэффициент серийности.

Квалиметрический объем планового выпуска по каждой поковке, в разрезе заказчиков и в целом по цеху рассчитывает экономист производства.

Квалиметрический объем фактического выпуска по каждой поковке, в разрезе заказчиков и в целом по цеху составляет бухгалтерия цеха на основании сдаточных накладных. При формировании номенклатурного плана производства поковок предприятие заинтересовано в выпуске тяжелых, но не сложных поковок. Исчисление объема производства в квалиметрических тоннах устраняет эту разновыгодность.

Преимущества данного подхода при формировании номенклатурного плана производства поковок можно проследить на примере, приведенном в приложении 2.

Из номенклатуры производства для анализа выбрано 43 наименования поковок. Поковки с разной сложностью, массой и годовой программой.

Вариант 1. По номенклатурному плану, принятому в цехе рассчитаны: сложность поковки, квалиметрический показатель, коэффициент серийности: объем производства в тоннах – 199,36 тонн, объем производства в квалитоннах – 184,26 квалитонн, (строка 1).

Вариант 2. В номенклатурном плане у наименований, имеющих не высокую сложность и большую массу, увеличили годовой выпуск поковок (строка 2). Посмотрим, как изменятся показатели объема выпуска заготовок: годовой выпуск в тоннах увеличился на 24,77 тонн, годовой выпуск в квалитоннах остался неизменным.

Вариант 3. В номенклатурном плане у наименований, имеющих высокую сложность и не большую массу, уменьшим или совсем уберем из плана (строка 3). Посмотрим, как изменятся показатели выпуска заготовок: годовой выпуск в тоннах уменьшился на 48,08 тонн; годовой выпуск в квалитоннах остался неизменным.

Анализ трех вариантов формирования номенклатурного плана показал, что изменение массы и годового выпуска поковок в штуках оказывает большое влияние на объем выпуска в физических тоннах. При увеличении доли поковок с большой массой и невысокой сложностью увеличивается физический объем заготовок, а при уменьшении их доли указанные объемы уменьшаются. При исчислении же объема выпуска заготовок в квалитоннах эти факторы на объем выпуска в квалиметрическом исчислении влияния не оказывают.

Из проведенного анализа можно сделать вывод, что объем выпуска, рассчитанный на основе применения квалиметрических показателей поковок, учитывает имеющиеся в производстве номенклатурные сдвиги, позволяет сравнивать производства с различной номенклатурой, устраняет разновыгодность при формировании номенклатурного плана производства поковок. Поскольку, квалиметрическая тонна – это физическая тонна заготовок с определенными конструктивно-технологическими и организационными параметрами, имеется возможность создания на ее базе нормативов.

Выводы:

1. Предложенный метод количественной оценки качества изделий, основанный на применении теории квалиметрии, позволил выявить признаки и свойства, определяющие качество изделий. Определить степень влияния каче-

ственных параметров на величину затрат и выразить это влияние количественно в виде коэффициентов, отражающих в совокупности качество.

2. Анализ технологии изготовления поковок позволил выявить факторы, определяющие производственные и технологические свойства поковок. В результате математической обработки технико-экономической статистики выведены зависимости влияния каждого из этих факторов на потребительные свойства конкретного вида поковок. Для количественного обобщения выявленных факторов предложен обобщенный квалиметрический показатель, который представлен произведением частных квалиметрических показателей.

3. Расчет квалиметрических показателей выполнен по «Методике расчета квалиметрических показателей заготовок деталей машин, изготавливаемых свободной ковкой». На основе полученных частных и общего квалиметрических показателей определена квалиметрическая масса поковки с учетом производственных потребительных свойств.

4. В результате анализа делается вывод о том, что полученная величина квалиметрической массы поковки может служить базой для расчета трудоемкости, себестоимости и цены производства поковки.

5. Математическая обработка технико-экономических данных, полученных из производственного документооборота, выявила факторы, влияющие на трудоемкость изготовления поковки; выведены уравнения регрессии для расчета штучного времени изготовления поковки по совокупности операций, связанных с ковкой на прессах.

6. Разработанный метод расчета трудоемкости изделий на основе квалиметрического подхода к производственному процессу, позволяет рассматривать трудоемкость как первоначальный, но необходимый этап экономического обоснования предпринимательского заказа на предприятии. Показана возможность на базе трудоемкости и квалиметрических показателей рассчитать все издержки производства по статьям калькуляции себестоимости и на их основе определить производственный цикл и цену производства заказа.

Карта расчета квалиметрических показателей

Предприятие ОАО «Буммаш»		Карта расчета квалиметрических показателей			Карта №	Дата
01	КПП					
02	Заказчик	01	06	Шифр изделия		
03	Наименование детали	Ротор	07	Наименование изделия		
04	Шифр детали	4.253.071	08	Шифр поковки	01002	
05	Код детали	715534	09	Оборудование	Пресс 1250 тс	
			10	Тип поковки	3	
Наименование показателей				Технологические параметры	Квалиметрические показатели	
11	Масса	Поковки		0,550 т	$K_m = 1,12198$	
12		Квалимасса			$M_q = 0,950$ кват	
13	Марка материала			Ст45	$K_m = 1,13$	
14	Вид термообработки			Норматизация	$K_{тр} = 0,08$	
15	Количество раз- меров по черте- жу	Общее		9		
16		Внутренних		0		
17	Симметричность			$\alpha = 0,83$		
18	Основные размеры, определяющие слож-				$K_{кт} = 1,398$	
19	Тип поковки				3	
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28	Группа сложности				$K_s = 0,958$	
29	Класс точности				$K_T = 1,00$	
30	Количество поковок в годовом заказе			241	$K_c = 0,8975$	
31	Группа испытаний ГОСТ 8479-70			2		
32	Виды контроля				K_1	
					K_2	
					K_3	
33	Коэффициент контроля				$K_k = 0$	
34	Коэффициент технологических особенностей				$K_{то} = 1,4784$	
35	Квалиметрический показатель Поковки				$K_q = 1,7276$	
36	Вес слитка			4,9 т		
37	Метод изготовления слитка			П	$K_3 = 0$	
38	Количество поковок из слитка			5		
Технолог		Начальник техбюро				

Типовой пример расчета производственной
деятельности цеха крупногабаритных поковок в различных
единицах измерения объемов производства

№ п/п	Шифр поковки	Масса, т	Масса, кват	Сложность по преискуранту	Сложность расчетная	Квалиметрический показатель	Коэффициент серийности	Годовой выпуск		
								штуки	тонны	квалитонны
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пресс 1250 тс										
1.	01002	0,55	0,95	3	0,96	1,73	0,89	241 168 219	132,55 92,4 120,45	227,99 157,92 205,86
2.	01064	0,97	0,71	2	0,47	0,73	1,46	10 9 6	9,7 8,73 5,82	7,1 6,39 4,26
3.	01053	1,05	0,65	3	0,48	0,62	1,52	8 8 4	8,4 8,4 4,2	5,208 5,208 2,6
4.	01055	0,51	0,37	3	0,51	0,72	1,11	26 10 13	13,26 5,1 6,63	9,547 3,73 4,81
5.	01054	1,43	0,8	3	0,48	0,56	1,41	10 17 6	14,3 24,31 8,58	8,0 13,6 4,8
6.	01052	1,54	0,86	3	0,48	0,56	1,41	10 19 7	15,4 29,26 10,78	8,62 16,34 6,02
7.	01006	0,89	0,68	2	0,51	0,76	1,22	24 19 10	21,36 16,91 8,9	16,23 12,92 6,8
8.	01057	0,56	0,69	2	0,51	1,24	1,33	22 15 10	12,32 8,4 5,6	15,28 10,35 6,9
9.	01036	0,90	1,86	4	0,96	2,07	1,47	10 5 18	9,0 4,5 16,2	18,63 9,30 33,48
10.	01058	0,67	0,44	1	0,48	0,66	1,50	10 8 5	6,7 5,36 3,35	4,42 3,52 2,2
11.	01035	0,84	1,76	4	0,96	2,10	1,47	10 10 32	8,4 8,4 26,88	17,64 17,64 56,32
12.	01060	2,27	5,99	4	1,49	2,64	5,99	3 8 –	6,81 18,16 –	17,98 47,92 –
13.	01056	1,46	0,79	1	0,44	0,54	1,63	5 18 3	7,3 26,28 4,38	3,94 14,22 2,37
14.	01068	1,23	0,87	3	0,44	0,71	1,73	4 14 6	4,92 17,82 7,38	3,48 12,18 5,22
15.	01024	1,35	2,58	3	0,96	1,91	1,99	10 10 25	13,5 13,5 33,75	25,79 25,79 64,5 1

Продолжение таблицы

16.	01082	2,12	1,17	1	0,48	0,55	2,22	14 42 –	29,68 89,04 –	16,32 49,14 –
Итого:								395 380 364	313,6 375,97 262,9	406,16 406,168 406,14
Пресс 2000 тс										
17.	Б02070	3,81	5,99	4	1	1,57	1,59	5 12 3	19,05 45,72 11,43	29,95 71,88 17,97
18.	Б02044	4,19	5,68	3	1	1,36	1,68	12 30 2	50,28 125,7 8,38	68,16 170,4 11,36
19.	Б02064	7,5	10,02	4	1	1,34	1,04	1 10 2	7,5 75 15	10,02 100,2 20,04
20.	Б02067	3,36	5,68	4	1	1,69	1,43	3 2 3	10,08 6,72 10,08	17,04 11,36 17,04
21.	Б02071	3,58	5,73	4	1	1,60	1,60	3 5 4	10,74 17,9 14,32	17,19 28,65 22,92
22.	Б08189	3,47	3,80	4	1,01	1,10	1,32	4 2 5	13,88 6,94 17,35	15,2 7,6 19
23.	Б08188	2,41	2,90	4	1,01	1,21	1,27	7 4 10	16,87 9,64 24,1	20,3 11,6 29
24.	Б08190	3,67	3,96	4	1,01	1,08	1,59	4 15 2	14,68 55,05 7,34	15,84 59,4 7,92
25.	Б08200	1,55	3,02	4	1,01	1,95	1,44	15 5 18	23,25 7,75 27,9	45,3 15,3 54,36
26.	Б08165	2,61	6,65	5	1,49	2,55	1,35	18 9 20	46,98 23,49 52,2	119,7 59,85 133
27.	Б08158	3,0	7,61	5	1,49	2,54	1,34	12 6 12	36 18 36	91,32 45,66 91,32
28.	Б08109	2,09	5,8	5	1,49	2,78	0,96	8 4 15	16,72 8,36 31,35	46,4 23,2 87
29.	Б08183	1,09	2,36	4	1,01	2,17	1,42	25 10 28	27,25 10,9 30,52	59 23,6 66,08
30.	Б08201	2,58	6,60	5	1,49	2,56	1,74	3 1 5	7,74 2,58 12,9	46,2 6,6 33,0
31.	Б08206	3,57	8,38	5	1,49	2,35	1,60	7 3 6	24,99 10,71 21,42	58,66 25,14 50,28
Итого:								127 118 135	326,01 424,16 320,29	660,28 660,24 660,29
Пресс 3150 тс										
32.	Б08127	7,09	2,89	2	0,46	0,41	1,61	2 5 –	14,18 35,45 –	5,78 14,45 –

Продолжение таблицы

33.	B08124	8,31	7,03	4	1,01	0,85	1,37	1 1 1	8,31 8,31 8,31	7,03 7,03 7,03
34.	B08192	5,80	12,22	4	1,49	2,11	2,06	3 1 4	17,4 5,8 23,2	36,66 12,22 48,88
35.	B08239	7,55	6,29	4	1,01	0,83	1,30	2 1 1	15,1 7,55 7,55	12,58 6,29 6,29
36.	B08244	6,45	5,64	4	1,01	0,88	1,26	1 2 4	6,45 12,9 25,8	5,64 11,28 22,56
37.	B27010	8,41	6,52	3	0,93	0,78	1,10	2 4 1	16,82 33,64 8,41	13,04 26,08 6,52
38.	B27024	7,23	5,88	3	0,93	0,81	1,12	4 6 1	28,92 43,38 7,23	23,52 35,28 5,88
39.	B02065	7,88	10,23	3	1,0	1,3	1,02	1 5 1	7,88 39,4 7,88	10,23 51,15 10,23
40.	B05126	3,10	3,85	4	1,01	1,24	1,44	7 2 10	21,7 6,2 31,0	26,95 7,70 38,5
41.	B05030	2,95	1,33	2	0,46	0,45	1,20	10 2 –	29,5 5,9 –	13,3 2,66 –
42.	B05158	2,90	3,49	4	1,01	1,20	1,88	7 – 11	20,3 – 31,9	24,43 – 38,39
43.	B05112	6,40	2,55	3	0,47	0,40	1,29	2 4 –	12,8 25,6 –	5,1 10,2 –
Итого:								42 33 34	199,36 224,13 151,28	184,26 184,34 184,28
Всего:								564 531 533	898,97 1024,26 734,47	1250,7 1250,7 1250,7

Список использованной литературы

1. Аганбегян А.Г. Управление социалистическим предприятием. М.: Экономика, 1979. 447 с.
2. Азгальдов Г.Г. Потребительная стоимость и ее измерение. М.: Экономика, 1971. 167 с.
3. Азгальдов Г.Г. Количественная мера и проблема красоты в архитектуре. М.: Стройиздат, 1978. 88 с.
4. Азгальдов Г.Г., Павилейко Р.П. О возможности оценки красоты в технике. М.: Изд-во стандартов, 1977. 120 с.
5. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. Актуальные проблемы квалиметрии. М.: Стандарты и качество, 1970. 176 с.
6. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. О квалиметрии. М.: Изд-во стандартов, 1973. 172 с.
7. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). М.: Экономика, 1982. 256 с.
8. Актуальные проблемы экономики труда. /Под ред. Н. Н. Олимских. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та. 315с.
9. Алдохин И.П. Экономическая кибернетика в управлении производством. Харьков: Вища школа, 1981. 150 с.
10. Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы: Учебно-методическое пособие. М.: Финансы и статистика, 1998. 248 с.
11. Атрошенко А.П., Федоров В.И. Металлорежущие технологии кузнечно-штамповочного производства. Л.: Машиностроение, 1990. 279 с.
12. Бадаш Х.З. Экономика предприятия: Учеб. пособие. Ижевск: Изд-во УдГУ, 1995. 189 с.
13. Басманов И.А. Теоретические основы учета и калькулирования себестоимости промышленной продукции. М.: Финансы, 1970. 168 с.
14. Бир С. Кибернетика и управление производством/ Пер. с англ. М.: Госуд. изд-во физико-математ. литер., 1963. 274 с.
15. Бойцов В.В. Проблемы качества в кузнечно-штамповочном производстве. //Кузнечно-штамповочное производство, 1995. № 10. С.25-27
16. Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. М.: Ин-т новой экономики, 1999. 576 с.
17. Брудник С.С., Кузьминок Л.Г. Экономический механизм ускорения. Организация, эффективность и оценка качества. М.: Экономика, 1989. 165 с.
18. Бухалков М.И. Внутрифирменное планирование: Учебник. М.: ИНФРА-М, 1999. 392с.
19. Боярский А. Проблемы статистики качества продукции // Вестник статистики. 1955. № 6. С. 35-42

20. Бутусов В.П. Экономика и эстетика в технике (из опыта повышения культуры производства и внедрения технической эстетики). М.: Знание, 1966. 80с.
21. Вилесов Ю.Ф., Грошенко Н.А., Лазарев Ф.Р. Парадоксы измерений. М.: Издательский центр. Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, 2000. 127 с.
22. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине/ Пер. с англ. 2-е изд. М.: Советское радио, 1978. 288с.
23. Все о маркетинге /Сборник материалов для руководителей предприятий, экономических и коммерческих служб. М.: Азимут-центр, 1992. 168с.
24. Гастев А.К8. Регулирование качества продукции //Вестник стандартизации. 1934. № 1. С.4-10
25. Генкин Б. М. Экономика и социология труда. Учебник для вузов. 3-е изд., доп. М.: НОРМА, 2001. 448 с.
26. Генкин Б. М., Петроченко П. Ф., Бухалков М. И. и др. Нормирование труда. Учебник. М.: Экономика, 1985. 272 с.
27. Герштенкерн С.Я. О показателе объема производства литейных цехов. // Литейное производство. 1961. № 10. С.27-28
28. Гличев А.В., Круглов М.И., Крыжановский И.Д., Лосицкий О.Г. Управление качеством продукции. (Опыт, проблемы, перспективы). М.: Экономика, 1979, 266 с.
29. Гличев А.В., Панов В.П., Азгальдов Г.Г. Что такое качество? М.: Экономика, 1968. 135 с.
30. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения
31. Гутштейн А.И. Управление промышленным предприятием и кибернетика. М.: Экономика, 1969. 160 с.
32. Давыдов В.Г., Тунянкин Ф.В., Шадский А.А., Пилипенко А.Л. Современное состояние и перспективы развития технологии производства крупногабаритных штампованных полуфабрикатов. / Кузнечно-штамповочное производство, 1986, № 2. С.16-18
33. Деловое планирование. Учебное пособие /Под ред. В. М. Попова. М.: Финансы и статистика, 1997. 368 с.
34. Зайцев Н.Л. Экономика промышленного предприятия: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 1998. 336 с.
35. Зубов В. М. Как измеряется производительность труда в США. М.: Финансы и статистика, 1990. 144 с.
36. Иванов П.А. Улучшить технико-экономические показатели кузнечно-штамповочного производства. //Кузнечно-штамповочное производство. 1981, № 10. С.34-36

37. Исикава К. Японские методы управления качеством. Сокр. пер. с англ. /Науч. ред. и авт. предисл. А.В. Гличев. М.: Экономика, 1988. 215 с.
38. Исследование операций в экономике / Под ред. П.Т. Кремера. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999. 407 с.
39. Калинкина Г.Е. Совершенствование планирования производственной мощности литейных цехов /Автореферат диссертации канд.экон.наук. Свердловск, 1984. 19 с.
40. Камнев П.В. О методах планирования кузнечно-штамповочного производства. //Кузнечно-штамповочное производство. 1972, № 8. С.35-36
41. Камнев П.В. Организация и планирование производства в кузнечных цехах. /Под общ. ред. П.В. Камнева и А.П. Артошенко. Изд. 3-е, перераб. и доп. Л.: Машиностроение, 1980. 95 с.
42. Карлоф Б. Деловая стратегия. /Пер. с англ. М.: Экономика, 1991. 239с.
43. Кобринский Н.Е., Майминас Е.З., Смирнов А.Д. Экономическая кибернетика. М.: Экономика, 1982.-408 с.
44. Ковальский В.И. Организация и планирование производства на машиностроительном предприятии. М.: Машиностроение, 1986. 288 с.
45. Ковалевский А. М. Перспективное планирование на промышленных предприятиях и в производственных объединениях. М.: Экономика, 1973. 320 с.
46. Корнеева И.В., Хруцкий В.Е. Показатели хозяйственной деятельности // США – экономика, политика, идеология. 1990. № 12. С.97-104
47. Крайзмер Л.П. Кибернетика. М.: Экономика, 1977. 279 с.
48. Краткий экономико-математический словарь / Л.И.Лопатников. М: Наука, 1979. 359 с.
49. Краюхин Г. А. Планирование на предприятиях (объединениях) машиностроительной промышленности. Учебник. М.: Высш школа, 1984. 312 с.
50. Кульман А. Экономические механизмы /Пер. с франц. М.: Прогресс. 1993. 192 с.
51. Ланге О. Введение в экономическую кибернетику. М.: Прогресс, 1968. 208 с.
52. Лебеденко Т. А. Некоторый опыт разработки нормативов трудоемкости литья на основе применения квалиметрических показателей. /Научно-практ. конф. «Экономическое управление качеством продукции и проблемы квалиметрии», тез. докл. Устинов, 1986. С.144-146
53. Лебеденко Т.А. Об опыте разработки системы автоматизации плановых расчетов технико-экономических показателей литейных цехов на основе квалиметрических показателей отливок /Научно-теоретическая конференция «Молодые ученые – науке и народному хозяйству». Тезисы докл. Ижевск, 1988. 16 с.
54. Лебеденко Т.А., Сергеев Г.А. Квалиметрический подход к ценообразованию заготовок в машиностроении // Вестник УдГУ, 1995, вып.4. С.162-166

55. Лебеденко Т.А. О методе определения трудоемкости заготовок в машиностроении /Тезисы докл. 4-й Российской университетско-академической научно-практической конференции. Ч.5, Ижевск, 1999. С.87-89
56. Лебеденко Т.А., Сергеев Г.А. Актуальность, цели и задачи внедрения управленческого учета на промышленных предприятиях // Проблемы региональной экономики, 2001. № 4-5. С.291-294
57. Лебеденко Т.А., Сергеев Г.А. Некоторые элементы количественной оценки показателей качества // Менеджмент: теория и практика, Ижевск, 2002, №1-2. С.251-258
58. Лебеденко Т.А., Сергеев Г.А. Предпосылки совершенствования укрупненных методов определения трудоемкости изделий с помощью АСТПП на основе квалиметрического метода. // Вестник Удмуртского университета, Ижевск, 2002. № 3 (№12-13). С.235-239
59. Лебеденко Т.А., Сергеев Г.А. Цена – качество – квалиметрия // Проблемы региональной экономики, Ижевск, 2002. № 4-6. С.297-300
60. Левин В.С. Управление себестоимостью поковок и штампованных заготовок. //Кузнечно-штамповочное производство. 1990, № 6. С.27-28
61. Левин В.С. Хозрасчет производственного участка кузнечного цеха. //Кузнечно-штамповочное производство. 1984, № 4. С.38-40
62. Ленин В. И. Полн. собр. соч. 5-е изд. Т. 29. С.98, 227, 152, 152
63. Липсиц И.В. Что такое бизнес-план и как его составить. М.: Россия молодая, 1992. 45 с.
64. Ломазов М.Е. Экономические проблемы стандартизации и повышение качества товаров народного потребления. М.: Экономика, 1976. 223 с.
65. Магницкая М.В., Новоселов Н.И. Использование новой калькуляционной единицы для планирования себестоимости в кузнечнопрессовых цехах при единичном и мелкосерийном производстве. //Кузнечно-штамповочное производство. 1980, № 10. С.34-35
66. Макаренко М.В., Махалина О.М. Производственный менеджмент: Учеб. пособие для вузов. М.: ПРИОР. 1998. 384с.
67. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2-х т./Пер. с англ. М.: Республика, 1992. 400 с.
68. Маркс К. Капитал. Т.1. С.358
69. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Изд. 2-е. Т.1, 19, 23, 46. М.: Политиздат, 1976
70. Маркс К. Экономические рукописи 1857-1859 годов. М.: Изд-во политической литературы, 1969. Т.46. Ч.2. С.559
71. Маркс К., Энгельс Ф. наброски к критике политической экономии Соч. Т.1. С.544-571

72. Математика и кибернетика в экономике. Словарь-справочник, 2-е изд. М.: Экономика, 1975. 700 с.

73. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: /Пер. с англ. М.: Дело, 1992. 702 с.

74. Организация, планирование и управление машиностроительным предприятием. Учебник. Ч. 2. Внутризаводское планирование/ Под ред. В.А. Летенко и Б.Н. Родионова. М.: Высшая школа, 1979. 232 с.

75. Организация, планирование и управление предприятием машиностроения: Учебник для студентов машиностроительных вузов /И.М.Разумов, Л.А.Глаголева, М.И.Ипатов, В.П.Ермилов. М.: Машиностроение, 1982. 544 с.

76. Организация, планирование и управление промышленным предприятием: Учебник для экономических вузов /Под ред. Д.М.Круко. М.: Экономика, 1982. 376 с.

77. Основные положения по нормированию расхода и запасов сырья и материалов в производстве. М.: Экономика, 1979. 40 с.

78. Основы научного управления социально-экономическими процессами / Учебник. 2-е изд. доп. и перераб. М.: Мысль, 1988. 262 с.

79. Оценка рыночной стоимости недвижимости. М.: Академия народного хозяйства при правительстве Российской Федерации, 1998. 384 с.

80. Перевощиков Ю.С. Трудовой процесс. Ижевск: Удмуртия, 1974. 224с.

81. Перевощиков Ю.С. О системном подходе к технико-экономическим показателям многономенклатурных цехов и производств. /В кн.: Управление многономенклатурным производством: Межвузовский сборник. Ижевск: УдГУ, 1980. С.5-14

82. Перевощиков Ю.С. О количественном измерении сложности управления производственным процессом. В кн.: Совершенствование управления трудом в многономенклатурных производствах в свете решений XXVI съезда КПСС /Тез. докл. научно-практ конференции. 28-29 окт. 1982 г. Ижевск: УдГУ, 1982. С.8-13

83. Перевощиков Ю.С., Калинин Г.Е., Губянов А.А., Козлова Л.А., Лебеденко Т.А. Совершенствование технико-экономического планирования и внутризаводского хозрасчета литейного производства Московского завода «Станколит». Депонированный отчет, номер гос. регистрации 01840003059, Ижевск, 1984. 135 с.

84. Перевощиков Ю.С., Лебеденко Т.А. и др. Разработка системы норм и нормативов для совершенствования хозрасчета в условиях АСУП. Депонированный отчет, номер гос. регистрации 01850079692, Ижевск, 1986. 208с.

85. Перевощиков Ю.С., Лебеденко Т.А. и др. Разработка системы автоматизации плановых расчетов (АСПР) технико-экономических показателей ли-

тейного производства Московского п/о «Станколит». Депонированный отчет, номер гос. регистрации РК 01880004456, Ижевск. 1987. 67 с.

86. Перевощиков Ю.С., Лебеденко Т.А. О квалитетическом методе определения трудоемкости крупногабаритных поковок / Всесоюзное совещание «Противозатратные системы повышения качества продукции». Тез.докл. М.: 1991. С.34-35

87. Перекалина И.С. Качество продукции и растущие потребности общества. М.: Экономика, 1982. 200 с.

88. Полянский В.Г. Стратегия прорыва на передовые позиции в мире. М.: АОН, 1989. 122 с.

89. Потехин И.П., Гольман А.Ф. Кибернетика для экономистов: Учеб. пособие. Ижевск: ИЭиУ УдГУ, 2002. 189 с.

90. Потехин И.П., Лебеденко Т.А. Взаимосвязь рыночной среды и мобильности предприятий // Менеджмент: теория и практика, Ижевск, 2002, №1-2. С.177-184

91. Прейскурант № 25-01. Оптовые цены на отливки, поковки и горячие штамповки. М.: Прейскурантиздат, 1981. 463 с.

92. Проблемы совершенствования методов распределения затрат литейного производства. М.: С-ХП НИИмаш. 1975. 55 с.

93. Розенберг И.А. Анализ работы кузнечных цехов. Изд. 2-е, перераб. и доп. /Под ред. канд.экон.наук Б.И. Майданчика. М.: Машиностроение, 1973. 56с.

94. Рыжков Н.И. Управление качеством продукции в новых условиях хозяйствования. М.: Изд-во стандартов, 1992. 167 с.

95. Севрюгин А.С. Совершенствование планирования трудоемкости изделий на стадии подготовки производства /Автореферат диссертации канд.экон.наук. М., 1986. 17 с.

96. Семека А.В., Сорокин И.А., Суханов А.А. Оперативное планирование производства крупных поковок. //Кузнечно-штамповочное производство. 1982, № 7. С.36-37

97. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2001. 608 с.

98. Синягов А.А. Научно-технический прогресс на современном этапе. М.: Мысль. 1989. 220 с.

99. Сиськов В.И. Экономико-статистическое исследование качества продукции. М.: Статистика, 1971. 256 с.

100. Система управления качеством проектирования технологических процессов ковки. /В.Н. Трубин, В.И. Макаров, С.Н. Орлов и др.; ред. Р.М. Голубчик. М.: Машиностроение, 1984. 184 с.

101. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М.Прохоров. М.: Советская Энциклопедия, 1981. 1632 с.

102. Соколицын С.А., Кузин Б.И. Организация и оперативное управление машиностроительным производством: Учебник для вузов. Л.: Машиностроение. Ленинград. отд-ние, 1988. 527 с.
103. Соколов А.Н. Состояние и развитие технологииковки крупных слитков. //Кузнечно-штамповочное производство, 1985, № 8. С.35-36
104. Соколов Б.Н., Лapidус В.Л. Некоторые принципы управления качеством на современном этапе // Стандарты и качество. 1989, №3-18. 19 с.
105. Состояние и проблемы развития кузнечно-штамповочного производства. М., (С-Х-3, С-Х11 НИИмаш), 1975. 138 с.
106. Татевосов К. Г. Основы оперативно-производственного планирования на машиностроительном предприятии: Учеб. пособие для инженерно-экономических специальностей вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. 278 с.
107. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями/ Пер. с англ. М.: Экономика, 1989. 271 с.
108. Технические и экономические основы литейного производства. /Под ред. В.М. Шестопада. М.: Машиностроение, 1974. 304 с.
109. Толковый экономический и финансовый словарь / И. Бернар, Ж-К. Колли, М., 1994. 560 с.
110. Трапезников В.А. Управление и научно-технический прогресс. М.: Наука, 1983. 224с.
111. Федоренко Г.И., Сергеев Г.А., Лебеденко Т.А. Калькуляционная единица в экономико-функциональном методе исследования качества заготовительных производств /Научно-практ. конф. «Социально-экономическое обеспечение качества продукции». Тез. докл. Издат. центр Саратовской государственной экономической Академии, 1995. С.144-145
112. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции: Сокр. пер. с англ. М.: Экономика, 1986. 470 с.
113. Функционально-стоимостный анализ./ Методика и практика проведения.: Тез. докл. науч.-практ. конф. 11 окт. 1982 г. Свердловск, 1982. 20 с.
114. Хэнсен Б. Контроль качества. Теория и применение / Пер. с англ. Под общей ред. А.К. Шубникова. М.: Прогресс, 1968. 298 с.
115. Шумпетер И. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982
116. Экономика предприятия /Пер. с нем. М.: ИНФРА-М, 1999. 928 с.
117. Экономико-математические модели в организации и планировании промышленного предприятия: Учеб. пособие / Б.И. Кузин, А.А. Горбоконь, В.К. Тютюкин, Г.В. Чернова. Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. 335 с.

118. Ялалтдинов А.Г., Козлов Ю.И, Завьялова В.И. Сравнительная экономическая эффективность различных методов штамповки. // Кузнечно-штамповочное производство. 1984, № 10. С. 36-37
119. Adam, Dietrich: Kurzlehrbuch [Planung]. 2. Aufl, Wiesbaden 1983. В Baetge, Jorg: Kontrolltheorie. In: Erwin Grochia (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation. 1
120. Hahn, Dietger (Hrsg.): Planungs- und Kontrollrechnung [PuK]. 3. Aufl, Wiesbaden 1985
121. Koch, Helmut: Neuere Beiträge zur [Unternehmensplanung]. Wiesbaden 1980
122. Kosiol, Frich: Zur Problematik der [Planung] in der Unternehmung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg. (1967). S. 77-96
123. Wild, Jürgen: Grundlagen der [Unternehmensplanung]. 4. Aufl, Opladen 1982. Wittmann, Waldemar: [Betriebswirtschaftslehre]. Ein einführendes Lehrbuch. Bd. I. Tübingen 1982

Научное издание

**Экономическая метрология и
квалиметрия труда**

Татьяна Алексеевна Лебеденко
Юрий Семенович Перовощиков
Герман Агафонович Сергеев

Том 2

**Квалиметрические нормативы организации
производства изделий (крупногабаритные поковки)**

В авторской редакции

Подготовка к изданию:
Е.А. Баженова

Подписано в печать 30.03.2018. Формат 60x84/16.
Печать RISO. Бумага писчая. Гарнитура Таймс.
Усл.печ.л. 8,37. Уч.-изд.л. 7,49.
Заказ № 193. Тираж 100 экз.

Издательский центр «Удмуртский университет»
426034, Ижевск, Университетская, д. 1, корп. 4, каб. 207
Тел./факс: +7 (3412) 500-295. E-mail: editorial@udsu.ru

Отпечатано: Общество с ограниченной ответственностью
Издательство «Шелест»
426060, УР, г. Ижевск, ул. Энгельса, д.164
+7-(904)-317-76-93, +7-(963)-548-51-43
shelest.izd@yandex.ru, malotirazhka@mail.ru