

08.00.05
3-847

Челябинский государственный технический университет

На правах рукописи

ЗОНОВ Владимир Леонилович

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

РАВНОПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ

/на примере машиностроения/

Специальность 08.00.05. - Экономика, планирование, организа-
ция управления народным хозяйством
и его отраслями /промышленность/

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук



Челябинск

1992

Работа выполнена на кафедре экономики промышленности
Челябинского государственного технического университета.

Научный руководитель - доктор экономических наук,
профессор Блюденов А.Ф.

Официальные оппоненты:

доктор экономических наук,

Голиков А.А.

кандидат экономических наук

Буланичев В.А.

Ведущее предприятие - Копейский машиностроительный
 завод им. С.М. Кирова.

Зашита диссертации состоится 23 апреля 1992 г. в 10 часов
на заседании специализированного совета Д 053.13.05 при Челя-
бинском государственном техническом университете по адресу:

454 080 , Челябинск, пр.Ленина, 76, ЧГТУ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЧГТУ.

Отзыв на автореферат в одном экземпляре, заверенный гербо-
вой печатью, просим направлять по указанному адресу на имя
ученого секретаря совета.

Автореферат разослан " " марта 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доктор экономических наук

 И.А. Баев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В основе революционной реформы, направленной на стабилизацию социально-экономической ситуации и преодоление кризиса, охватившего Российскую Федерацию и другие государства СНГ, заложен хозяйственный механизм, главным элементом которого является развитие рыночных отношений в сочетании с ограниченным государственным регулированием. Реальная обстановка переходного периода затрудняет решение многих научно-технических, производственных и социальных задач. Но даже сложные условия хозяйственной деятельности не могут оттеснить проблему технического уровня и качества машин и оборудования. От того, сколько ей уделяется внимания, зависит коммерческий успех предприятия-изготовителя на внешнем и внутреннем рынках. Комплекс работ по повышению технического уровня и качества продукции является неотъемлемой частью маркетинговой стратегии.

Важное место в этом комплексе занимают работы по повышению надежности и обеспечению равнопрочности конструкций машин и их элементов. Проблема равнопрочности конструкций технических систем непосредственно выходит на экономику их проектирования, производства, эксплуатации и ремонта; на вопросы ресурсосбережения.

Тем не менее, концепция равнопрочности до сих пор остается предметом дискуссий. Отношение исследователей к ней неоднозначно, а выводы противоречивы. Ситуация осложняется отсутствием ясности в способах экономической оценки равнопрочности конструкций машин, слабой методической базой для таких расчетов.

Разработка метода экономической оценки равнопрочности конструкций технических систем способствует обеспечению их качества, снижению затрат материальных и трудовых ресурсов в сфере ремонта, повышению эффективности применения машин и оборудования, что и делает актуальным выполненное исследование.

Цель исследования заключается в обосновании необходимости и разработке метода экономической оценки равнопрочности конструкций машин.

В процессе работы над диссертацией решались следующие основные задачи:

изучение и анализ технико-экономических подходов к оценке равнопрочности конструкций машин

ния равнопрочности, разработка классификации понятийного аппарата;

обоснование необходимости экономической оценки равнопрочности конструкций технических систем;

анализ современных методов оценки рациональности инженерных решений и эффективности техники, определение места проводимых исследований в общей методологии экономического проектирования;

выбор критерия экономической оценки инженерных решений, направленных на обеспечение равнопрочности конструкций машин и оборудования;

алгоритмизация поиска оптимального по выбранному критерию варианта конструкции технической системы;

реализация алгоритма поиска инженерного решения на ЭВМ;

разработка методических рекомендаций по экономической оценке равнопрочности конструкций машин.

Объектом исследования являются механотронные технические системы /машины/ и их элементы.

Предмет исследования - теория и практика экономической оценки инженерных решений, направленных на обеспечение равнопрочности конструкций технических систем.

Теоретической и методологической основой диссертационной работы являются опубликованные в отечественной и зарубежной литературе исследования ученых по проблемам качества, надежности, равнопрочности машин и оборудования, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа при проектировании, а также методические рекомендации по оценке экономической эффективности мероприятий НТИ и новой техники.

В работе использовался аппарат технико-экономического и логического анализа, применялись статистические и оптимизационные методы.

Научная новизна выполненной работы заключается в том, что:

произведена классификация понятийного аппарата по тезису диссертации, уточнено технико-экономическое содержание термина "равнопрочность";

обоснована необходимость экономической оценки равнопрочности конструкций машин при их проектировании и модернизации;

выбран оптимизационный критерий, позволяющий проводить

комплексную экономическую оценку равнопрочности конструкций технических систем по их конечной полезности;

составлен алгоритм и разработана методика экономической оценки инженерных решений, направленных на обеспечение равнопрочности конструкций машин.

Практическая ценность и реализация результатов исследования.

Работа выполнялась в соответствии с Координационным планом важнейших НИР вузов СССР по экономике, утвержденным приказом Минвуза СССР № 97 от 5.02.87 г., в рамках научных исследований по проблеме "Организационные и экономические методы повышения технического уровня и качества промышленной продукции" и договором с Копейским машиностроительным заводом им. С.М. Кирова. Методические положения, доведенные до программного обеспечения, и рекомендации, содержащиеся в диссертации, приняты для использования в разработках конструкции горнотранспортных комбайнов.

Основные положения работы могут быть использованы и промышленными предприятиями, научно-исследовательскими институтами и проектными организациями в целях повышения качества и конкурентоспособности техники, снижения затрат в сфере ремонта, экономии конструкционных материалов.

Материалы исследования нашли отражение в Рекомендациях Всесоюзной конференции "Организационно-экономические проблемы повышения качества технологических систем в новых условиях хозяйствования"/Москва, ВДНХ СССР, 1990 г./.

Отдельные положения и результаты диссертационной работы используются в учебном процессе на конструкторских специальностях приборостроительного факультета Челябинского государственного технического университета.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на Всесоюзной конференции "Организационно-экономические проблемы повышения качества технологических систем в новых условиях хозяйствования"/Москва, 1990 г./, на У11 Всесоюзной школе "Расчет и управление надежностью больших механических систем"/Ташкент, 1988 г./, на межрегиональной научно-практической конференции "Организационные и экономические методы повышения технического уровня и качества промышленной продукции"/Львов, 1989 г./, на Всесоюзной конференции молодых экономистов "Проб-

лемы совершенствования хозрасчетных отношений в народном хозяйстве" /Свердловск, 1990 г./, на республиканской научно-практической конференции "Проблемы и опыт повышения отдачи производственного потенциала" /Орджоникидзе, 1988 г./, на научно-технической конференции "Актуальные вопросы повышения надежности и долговечности машиностроительной продукции" /Челябинск, 1988 г./, на научно-практическом семинаре "Интенсификация производства и сменность работы оборудования" /Челябинск, 1988 г./, на региональной научно-практической конференции "Оптимальное обновление и использование заводского парка оборудования" /Орджоникидзе, 1989 г./, на научно-практическом семинаре "Проблемы и опыт снижения металлоемкости продукции на предприятиях черной металлургии и машиностроения" /Свердловск, 1989 г./, на конференции молодых экономистов "Экономическая реформа и управление НТП" /Свердловск, 1989 г./, на научно-практическом семинаре "Опыт, проблемы и методология экономического проектирования машин" /Челябинск, 1990 г./.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 10 работ, в том числе 1 статья в сборнике научных трудов и тезисы 9 докладов.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы из 157 наименований, 9 приложений. Основной материал изложен на 140 страницах машинописного текста, содержит 16 рисунков и 15 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В введении обосновывается актуальность работы, формулируются цель, основные направления, объект и предмет исследования.

В первой главе равнопрочность конструкций рассматривается в аспекте повышения качества и технического уровня машин, их конечной полезности. Анализируются основные подходы к проблеме, обосновывается необходимость экономической оценки технических решений при рациональном конструировании механотронных систем.

Анализ работ отечественных /В.С.Беляев, И.А.Будищева, А.К.Воробьев, Ю.А.Зыков, М.И.Кротов, А.Я.Лукшин, Л.А.Матвеев, Л.Н.Новиченко, Я.Д.Плоткин, Т.Д.Попова, В.А.Швандар и

др./ и зарубежных /У.Э.Деминг, Дж.М.Джуран, К.Исикава, Б.Карлос, Ф.Б.Кросби, Д.С.Синк, А.Фейгенбаум, Дж.Х.Харрингтон и др./ исследователей общей проблемы качества показывает, что ее решение невозможно без целенаправленной ориентации на потребителя.

Обзор статистических данных по машинотехническому экспорту бывшего СССР подтверждает, что технический уровень отечественных машин и оборудования остается недопустимо низким, их качество значительно уступает зарубежным аналогам и не отвечает запросам потребителей. Конкурентоспособность такой техники на мировом рынке невысока, поэтому доля машин, экспортующихся в развитые капиталистические страны, остается несущественной. Преобладает ярко выраженная топливно-сыревая направленность отечественного экспорта /см. рис. 1/.

В народнохозяйственном аспекте низкое качество машин проявляется в сфере эксплуатации и ремонта техники, создавая потребителям дополнительные сложности.

Таким образом, управление качеством машин и оборудования является одним из главных направлений современного машиностроения. В основе такого управления лежит системный, комплексный подход. Машина, как сложная механотронная система, последовательно рассматривается в виде объектов: проектирования; освоения и производства; реализации/продажи/; использования/эксплуатации/; восстановления/ремонта/; утилизации. Каждому из этапов соответствуют определенные экономические показатели, характеризующие данную механотронную систему.

Так как технические параметры машин оказывают существенное влияние на экономические показатели, в диссертации исследуется экономический аспект концепции равнoprочности конструкций с целью разработки методической базы поиска такого рационального сочетания параметров, которое обеспечивает повышение конечной полезности техники, а следовательно ее качества и технического уровня.

Изучение работ Р.З.Акбердина, А.Н.Балабанова, А.Ф.Блюденова, Б.А.Взорова, Б.В.Гнеденко, А.В.Гончарова, В.Я.Горфинкеля, С.С.Дмитриченко, И.Е.Дюмина, Б.А.Иванова, Р.Н.Колегаева, А.И.Кубарева, Р.В.Кугеля, Г.С.Маслова, П.И.Орлова, А.Н.Острогова, Д.Н.Решетова, В.А.Ротенберга, А.И.Селиванова, К.В.Фролова, В.А.Шейнина, О.Н.Шейниной, И.А.Шиповского, Г.А.Яновского и др. авторов позволяет сделать вывод о двух основных под-

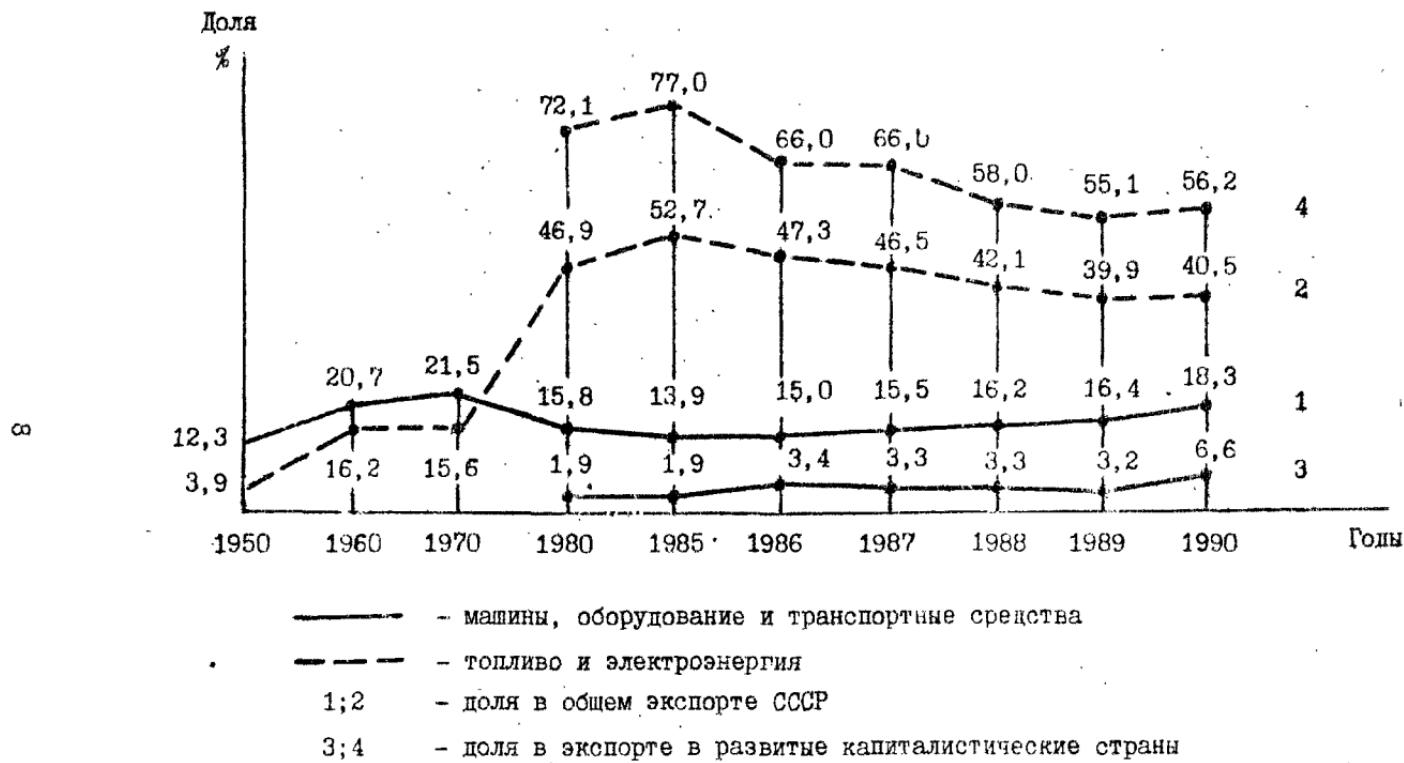


Рис.1. Доля важнейших товаров в структуре экспорта СССР

ходах, с позиции которых рассматривается концепция равнопрочности. Первый /например, система определений П.И.Орлова/ связывает понятие "равнопрочность" с расчетом на прочность на основе классической теории сопротивления материалов. Второй /например, система определений Р.В.Кугеля/ - с теорией надежности технических систем. Разработанная классификация понятийного аппарата приведена в таблице.

В диссертации равнопрочность исследуется в смысловом значении теории надежности. Предлагается определение, раскрывающее экономическое содержание понятия "равнопрочность".

Если в техническом аспекте равнопрочность - свойство конструкции, заключающееся в равенстве или кратности гамма-процентных ресурсов входящих в нее элементов и соответствий их ремонтному циклу или сроку службы/ресурсу/ технической системы в целом, то в экономическом - свойство конструкции, заключающееся в таком рациональном сочетании гамма-процентных ресурсов ее элементов, которое позволяет безотказно выполнять заданные функции в конкретных условиях эксплуатации/с учетом возможных плановых ремонтов/ и обеспечивает наибольшую экономическую эффективность технической системы.

На основе анализа мнений различных исследователей делается вывод о том, что утверждение или отрицание необходимости создания равнопрочных конструкций до изучения вопросов о технической возможности и экономической целесообразности с учетом дифференцированного подхода для каждого типа оборудования в зависимости от его назначения, условий и режимов работы является преждевременным. В одних случаях решение о создании равнопрочной конструкции технической системы может быть положительным/например, для машин/, а в других - отрицательным/например, для систем водо- и теплоснабжения/.

Обосновывается необходимость экономической оценки равнопрочности конструкций машин. Несоответствие гамма-процентных ресурсов деталей и сборочных единиц ремонтному циклу или сроку службы/ресурсу/ машин / даже при достаточно высоких значениях этих ресурсов/ ухудшает экономические показатели применения техники.

Неравнопрочность конструкций машин ведет:

с одной стороны - к потоку отказов в периоды гарантийного срока службы и между плановыми ремонтами, а следовательно - к проведению трудоемких и дорогостоящих аварийных, и неплановых

Классификация понятий "равнопрочность", приведенных в литературе

Фамилия и инициалы автора	Классификационные признаки																			
	Подход на основе теории сопротивления материалов					Подход на основе теории надежности технических систем														
	Равенство коэффициентов запаса прочности					Отсутствие отказов при заданной наработке					Равенство ресурсов или сроков службы					Равенство или кратность ресурсов				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Балабанов А.Н.	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Блюденов А.Ф.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Дмитриченко С.С.	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Дюмин И.Е.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
Колегаев Р.Н.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Кугель Р.В.	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Маслов Г.С.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Орлов П.И.	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Решетов Д.Н.	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Селиванов А.И.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-

Примечание 1. Под номерами классификационных признаков: 1 - для одной детали; 2 - для нескольких деталей; 3 - для сборочной единицы; 4 - для машины; 5 - для системы машин.

Примечание 2. "+" - наличие признака;

"-" - отсутствие признака.

ремонтов, увеличению расхода запасных частей, длительным простоям техники и недополученной за это время продукции/недовыполненному объему работ/, к нарушению ритмичности производственного процесса, в котором эти машины используются, повышению себестоимости продукции/работ/, выпускаемой/выполняемых/ с применением таких машин в связи с увеличением расходов на их содержание и эксплуатацию и др.;

с другой стороны - к необоснованно завышенным запасам прочности по техническому ресурсу, а следовательно - к увеличению конструкционной материалоемкости и общего веса машин, к списанию и выводу из эксплуатации оборудования, в состав которого входят и детали с невыработанным техническим ресурсом.

Нерациональные по равнопрочности инженерные решения, заложенные при проектировании, ухудшают группу показателей ресурсосбережения, приводят к прямому и косвенному перерасходу металла и других конструкционных материалов. Прямой перерасход, связанный с завышением запасов прочности, влечет за собой увеличение общего расхода материалов/с учетом коэффициентов их использования/ на 20...30%. Косвенный перерасход, связанный с занижением запасов прочности, повышает так называемую эксплуатационную материалоемкость, обусловленную расходом материалов на ремонт и производство запасных частей.

Приводятся данные, подтверждающие негативные экономические последствия неравнопрочности: рост затрат в сфере ремонта, статистика простоев оборудования, влияние запасов прочности на показатели материалоемкости.

Таким образом, рациональное конструирование механотронных систем, ориентированное на сокращение эксплуатационных и ремонтных расходов, неосуществимо без экономической оценки технических решений, основанной на всестороннем анализе и сопоставлении затрат и результатов применения проектируемых/модернизируемых/ машин и оборудования по назначению.

Второй главе проведен анализ методов экономической оценки технических решений при проектировании новых и модернизации существующих машин.

Обосновывается доминирующая роль предпроектной и проектной стадий жизненного цикла в обеспечении экономичности объектов новой техники, показывается взаимосвязь понятий "проектирование" и "конструирование".

Подчеркивается необходимость не только технического, но и

экономического проектирования механотронных систем. Раскрывается содержание и задачи процесса экономического проектирования.

Процесс экономического проектирования связан с поиском оптимальных или предпочтительных технических/инженерных/ решений. Следует различать так называемые прямую и обратную задачи экономического проектирования. Прямая задача представляет собой экономическую оценку предлагаемого инженерного решения. Обратная задача заключается в нахождении такого технического решения, которое отвечает заданным значениям одного или нескольких экономических показателей. Промежуточное положение между прямой и обратной задачами экономического проектирования занимает технико-экономический анализ альтернативных вариантов инженерных решений, так как сочетает в себе элементы прямой/оценка/ и обратной/ поиск/ задач.

Хотя степень сложности задач экономического проектирования различна, все они имеют важное значение в практической работе проектно-конструкторских организаций.

Определяется роль и место экономической оценки равнопрочности конструкций в общей методологии экономического проектирования машин.

На основе изучения работ Ю.Д.Амирова, К.М.Великанова, Л.И.Гамрата-Курета, А.П.Ковалева, Д.С.Львова, Н.К.Моисеевой, В.В.Новожилова, В.Н.Смагина, Т.С.Хачатурова, В.И.Эдельмана и других авторов анализируются методы экономической оценки общих и локальных инженерных решений.

Обосновывается важность правильного выбора критерия/критериев/ экономической оценки технического решения. Проблема выбора критерия связана с противоречивостью экономических показателей механотронной системы, а, следовательно, попытка улучшить один из них/например, снизить эксплуатационные и ремонтные расходы за срок службы машины/, как правило, ведет к ухудшению других/например, повышению затрат на производство/. Так как по выбранному экономическому критерию осуществляется оптимизация или выбор предпочтительного варианта инженерного решения, ответственность возрастает.

В зависимости от поставленной цели задача оптимизации может быть однокритериальной или многокритериальной, причем каждая из них, в свою очередь, может рассматриваться как однопараметрическая/если в качестве переменной проектирования вы-

ступает один параметр/ или многопараметрической/если варьируемых параметров несколько/. Показывается, что большинство оптимизационных задач, связанных с общей оценкой инженерных решений, - это задачи многокритериальной оптимизации. Рассматриваются математические модели теории многокритериальной оптимизации и способы их реализации/последовательная уступка, выделение главного критерия, свертки в аддитивную или мультиплексивную функции полезности и др./.

В третьей главе разработана методика экономической оценки инженерных решений, направленных на обеспечение равнопрочности конструкций машин. Оценка несет комплексный характер и осуществляется по конечной полезности техники. Частное инженерное решение оценивается с позиции эффективности технической системы в целом.

Пусть в результате испытаний детали получена информация, позволяющая адекватно установить закон распределения наработки до отказа. Характер закона определяется различными факторами: режимами нагружения, условиями работы и др. На рис.2 представлено распределение, подчиненное нормальному закону. В общем случае это может быть распределение Вейбулла-Гнеленко. логарифмически нормальное, экспоненциальное, равномерное и др. При известном/принятом/ законе распределения и заданной вероятности безотказной работы, выраженной в процентах/ γ %, по графику функции безотказной работы $P(x)$ определяется значение гамма-процентного ресурса R_γ . Если R_γ попадает на межремонтный период, причем значительно удален от границ интервала, то проявляется ярко выраженная неравнопрочность. Для обеспечения равнопрочности необходимо, чтобы R_γ примерно совпадал с наработкой T_1 или наработкой T_2 , которые соответствуют моментам проведения плановых ремонтов машины/при условии, что ее ресурс является общим кратным значений T_1 и T_2 / . То есть плотность распределения $f(x)$ и функция вероятности безотказной работы $P(x)$ должны из положения 1 занять положение 2 или 3 /при этом вид кривых может измениться/. Положениям 1/исходное/, 2 и 3 соответствуют три частных инженерных решения по данной детали. Каждый из этих вариантов характеризуется определенными экономическими показателями. Таким образом, уже на простейшем уровне/одна деталь/ возникает вопрос об экономической оценке альтернативных вариантов инженерных решений, направленных на обеспечение равнопрочности конструкции машины.

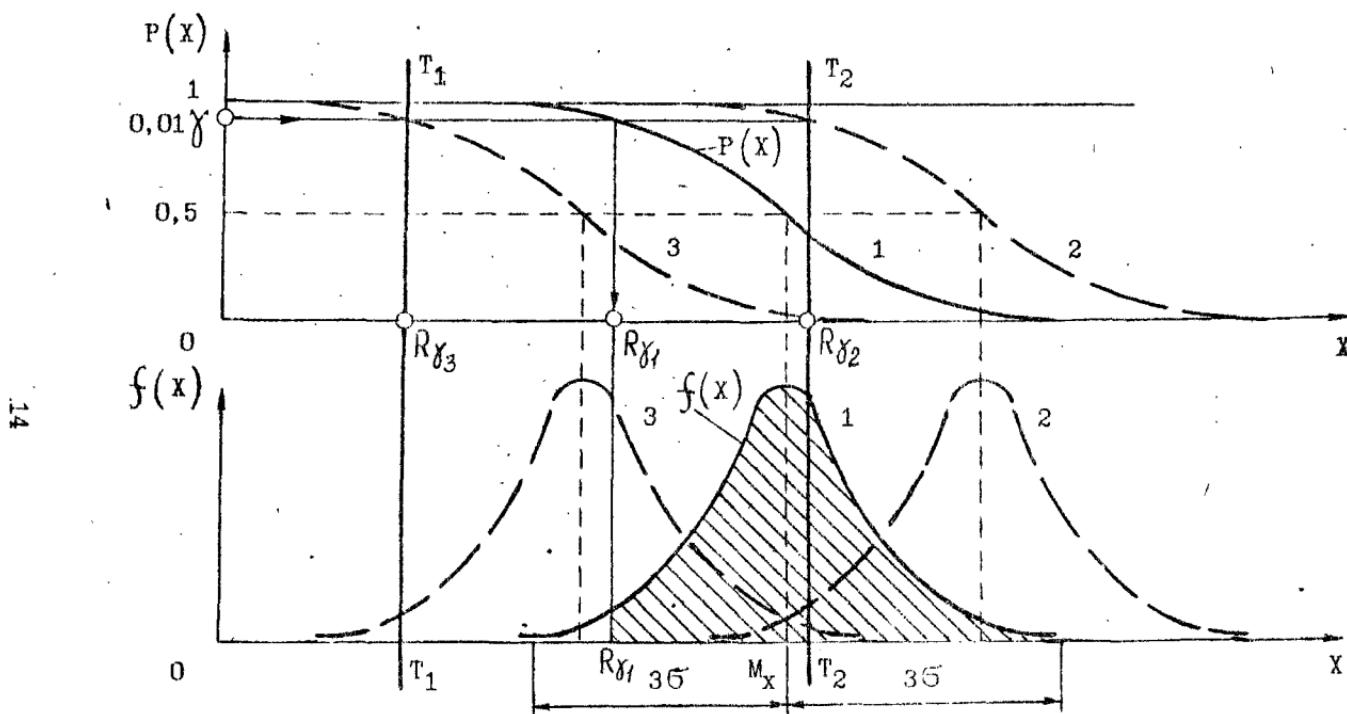


Рис.2. Плотность $f(x)$ нормального распределения и функция безотказной работы $P(x)$ при различных вариантах инженерного решения

Если количество деталей, нарушающих равнопрочность конструкции, равно n , а число инженерных решений по каждой из них - 2, то необходимо рассматривать 2^n возможных альтернативных вариантов. Возникает вариационная задача высокой степени трудности, требующая полного информационного обеспечения расчетов. Но объем работы можно сократить, так как: конструктор обладает априорными знаниями; на практике прежде всего требуется повысить равнопрочность по особо ответственным и трудоемким в ремонте деталям; для расчетов можно использовать ЭВМ. Проведение работ по обеспечению равнопрочности конструкций схематично изображено на рис. 3.

В такой постановке и в общем случае задача определения лучшего из альтернативных вариантов относится к группе задач многокритериальной многопараметрической/варируемые параметры - гамма-процентные ресурсы элементов системы/ оптимизации с ограничениями на параметры, вытекающими из условия равнопрочности. Ее можно привести к однокритериальной задаче на условный экстремум, выбрав в качестве обобщающего критерий экономической эффективности типа

$$K = \frac{Z}{P}$$

где Z - совокупные затраты за весь жизненный цикл машины;

P - полезный результат за период использования.

Выделив основные составляющие затрат, критерий экономической оценки можно записать в следующем виде:

$$K = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{V}$$

где Z_1 - приведенные к расчетному году затраты на производство варианта конструкции;

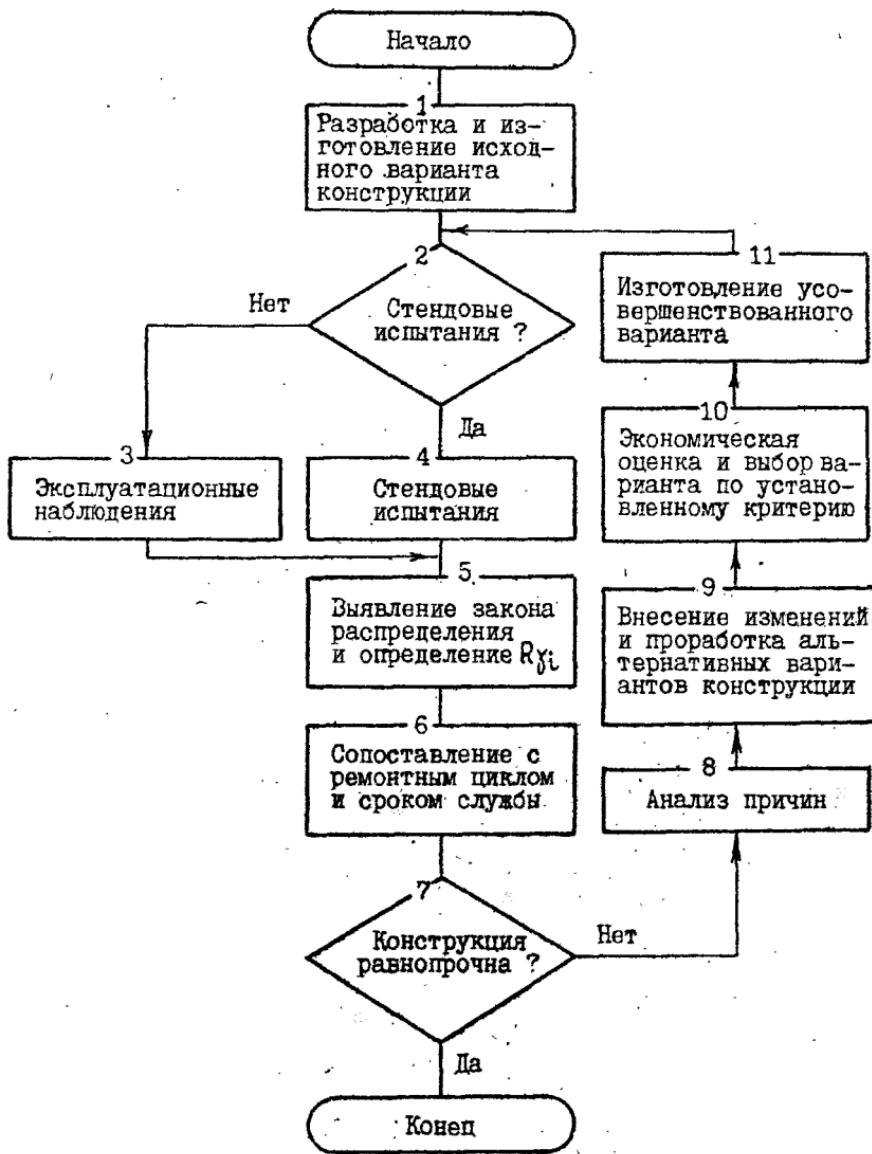
Z_2 - приведенные к расчетному году затраты на эксплуатацию машины;

Z_3 - приведенные к расчетному году затраты на ремонт;

V - приведенная к расчетному году полезная функциональная отдача варианта конструкции.

В этом случае целевой функционал будет иметь вид

$$F = \frac{Z_1(k_1, k_2, \dots, k_q, \dots, k_m) + Z_2(k_1, k_2, \dots, k_q, \dots, k_m) + Z_3(k_1, k_2, \dots, k_q, \dots, k_m)}{V(k_1, k_2, \dots, k_q, \dots, k_m)} \rightarrow \min$$



при ограничениях на параметры

$$\begin{cases} R_{iq} = q \frac{R}{N+1} \\ \frac{R}{R_{iq}} = \text{integer}. \end{cases}$$

где R - установленный ресурс машины;

N - количество плановых ремонтов за срок службы;

i - номер детали, $i = 1, 2, \dots, m$;

R_{iq} - допустимое значение гамма-процентного ресурса i -й детали;

q - номер допустимого значения этого ресурса,

$q = 1, 2, \dots, N + 1$;

и возможных дополнительных ограничениях на частные показатели

$$\begin{cases} Z_1 \leq A \\ Z_2 + Z_3 \leq B \\ V \geq C \end{cases}$$

где A - верхний предел затрат на производство;

B - верхний предел затрат на эксплуатацию и ремонт;

C - нижний предел полезной функциональной отдачи машины.

Приведены блок-схема реализации модели на ЭВМ и соответствующая Фортран-программа. Описан порядок работы с программой.

Выполнен анализ равнопрочности конструкции горнотехнических комбайнов в зависимости от условий эксплуатации. Разработана блок-схема и соответствующая Фортран-программа расчета гарантийной наработки комбайнов и наработки до первого капитального ремонта при различных горно-геологических условиях. Даны рекомендации по координации работ и информационному обеспечению расчетов.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Основные результаты, определяющие научную новизну и практическую ценность работы, заключаются в следующем:

1. Разработана классификация понятий "равнопрочность", приведенных в литературе. Сформулировано определение, раскрывающее экономическое содержание понятия.
2. Обоснована необходимость экономической оценки равнопрочности конструкций машин и определено место таких работ в общей методологии экономического проектирования техники.
3. Исследована задача оптимизации инженерных решений по равнопрочности конструкций. Разработаны алгоритмы и методические

кие рекомендации по экономической оценке равнопрочности на основе конечной полезности машин и оборудования.

4. Выполнено программное обеспечение расчетов, позволяющее вести целенаправленный поиск лучшего технического решения по экономическому критерию.

5. Указанные материалы и рекомендации приняты для использования биро проходческих комбайнов и комплексов ОГК Копейского машиностроительного завода им.С.М.Кирова/акт прилагается к диссертации/.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Блюденов А.Ф., Зонов В.Л. Создание равнопрочных рабочих машин как путь улучшения использования производственных мощностей//Проблемы и опыт повышения отдачи производственного потенциала: Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции.- Орджоникидзе, 1988.- С.13-14.
2. Зонов В.Л. Равнопрочность конструкций технических систем - важный фактор интенсификации производства//Интенсификация производства и сменность работы оборудования: Тезисы докладов научно-практического семинара.- Челябинск, 1988.- С.9-10.
3. Зонов В.Л. Равнопрочность машин - важный резерв повышения эффективности производства//Экономическая реформа и управление НТИ: Тезисы докладов областной конференции молодых экономистов.- Свердловск, 1989.- С.20.
4. Зонов В.Л. Применение принципа равнопрочности при формировании рациональных систем машин//Оптимальное обновление и использование заводского парка оборудования: Тезисы докладов региональной научно-практической конференции.- Орджоникидзе, 1989.- С.54-55.
5. Зонов В.Л. Надежность технических систем и снижение металлоемкости машин//Проблемы и опыт снижения металлоемкости продукции на предприятиях черной металлургии и машиностроения: Тезисы докладов областного научно-практического семинара.- Свердловск, 1989.- С.33-35.
6. Блюденов А.Ф., Зонов В.Л. Экономическое проектирование и качество машин//Организационные и экономические методы повышения технического уровня и качества промышленной продукции: Тезисы докладов межрегиональной научно-практической конференции.- Львов, 1989.- С.3-4.

7. Зонов В.Л. Надежность машин и оборудования как фактор повышения их качества//Проблемы совершенствования хозрасчетных отношений в народном хозяйстве: Тезисы докладов Всесоюзной конференции молодых экономистов.- Свердловск, 1990.- С.6-8.
8. Блюденов А.Ф., Зонов В.Л. Об экономическом проектировании машин//Опыт, проблемы и методология экономического проектирования машин: Тезисы докладов научно-практического семинара.- Челябинск, 1990.- С.3-4.
9. Зонов В.Л. К вопросу о качестве, надежности и материалоемкости машин//Опыт, проблемы и методология экономического проектирования машин: Тезисы докладов научно-практического семинара.- Челябинск, 1990.- С.66-67.
10. Блюденов А.Ф., Зонов В.Л. Управление надежностью как путь повышения прогрессивности и эффективности новых машин//Повышение эффективности научно-технического прогресса в машиностроении: Сб. науч. трудов ИМАШ УрО АН СССР.- Свердловск, 1991.- С.15-20.

Подписано к печати 19.03.92. Формат 60Х90 1/16. Печ. л. 1,25.
Уч.-изд. л. 1. Тираж 100 экз. Заказ 68/169.

УПЦ ЧГТУ. 454080. Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 76.