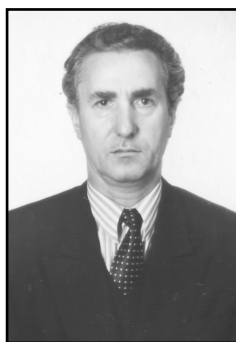




К вопросу об эволюции технических проблем



Михаил БОЛОТИН

Mikhail M. BOLOTIN

On the Evolution of Technical Problems
(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 252)

В статье представлены подходы к формированию критериев периодизации истории общества, техники и производства, основанные на показателях, определяемых пирамидой качества: качество товара, качество производства, качество предприятия, качество жизни. Предложен интегральный критерий периодизации (классификации), учитывающий степень важности исследуемых показателей качества. Рассмотрена классификация технических устройств как совокупности механизмов-регуляторов, обладающих способностью изменять те или иные их свойства при изменении внешних условий, и как совокупности звеньев, замещающих человека в производственном процессе. Показана история конструкций гидравлических, эластомерных и фрикционных поглощающих аппаратов автосцепки грузовых вагонов.

Ключевые слова: техника, история, цивилизационный подход, периодизация, историко-технический анализ, пирамида качества, механизм-регулятор, коэффициент важности, интегральный критерий.

Болотин Михаил Михайлович — доктор технических наук, профессор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Современной наукой разработаны разные способы периодизации истории техники и цивилизаций. Автор учитывает следующие обстоятельства:

- история технических проблем (техники) — история человеческой деятельности, координируемая сознанием человека;
- подъем в развитии производительных сил и производственных отношений (способ производства материальных благ) не всегда совпадал с развитием техники, вместе с тем «становление и развитие техники — необходимый фактор становления и развития общественного бытия, имманентно-технический фактор состояния общества» [1, с. 73];
- качество техники — всегда и показатель качества жизни, а её качественные состояния соответствуют тем или иным историческим периодам [2, с. 17–18];
- как сфера науки история техники может дать ключ к пониманию общих тенденций развития производительных сил и производственных отношений в рамках развития современного общества [1, с. 248].

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СООТВЕТСТВИЯ

Обращаясь к истории техники, следует опираться на цивилизационные основа-

ния. Категория «цивилизация» отражает качественную специфику общества, когда доминирующим фактором материально-производственной, культурно-исторической и личностной деятельности становятся технико-технологические приоритеты.

Исходя из цивилизационных оснований, общество разделяют на доиндустриальное (аграрное), индустриальное (промышленное) и постиндустриальное (технократическое, сверхиндустриальное), когда производство знания и информации, наука и ее достижения доминируют в деятельности людей [3, 4].

Возможности цивилизационного подхода достаточно хорошо обозначены в работе [5]: «концепция цивилизаций позволяет постигнуть историю крупных регионов земного шара и больших периодов в их специфическом многообразии, ускользающем при формационном анализе, а также избежать экономического детерминизма, выявить во многом определяющую роль культурных традиций, преемственности нравов и обычаев, особенности сознания людей в различные эпохи».

Отсюда все основания сказать, что цивилизационный подход помогает понять и раскрыть механизм эволюционного процесса возникновения (из-за природного или человеческого вызова), развития, расцвета и распада (из-за застоя, изменения направления движения, внутренней смуты или внешнего вмешательства) земных цивилизаций; выделить и исследовать социально-культурные различия; оценить роль соответствующих географических рамок и отдельного человека в судьбе этносов, народов, государств и решении исторических проблем; вскрыть особенности материально-производственного и социально-политического развития цивилизаций.

Одним из ракурсов в периодизации истории техники и цивилизаций является качество товарного мира, и поэтому именно проблема качества применительно к самым разнообразным формам труда приобретает особое значение для исторического исследования.

В силу закона соответствия производственных отношений характеру и уровню развития производительных сил качественный уровень техники должен соответство-

вать той или иной цивилизации [2, с. 17–19]. Тогда естественно предположить, что та или иная совокупность показателей, отражающих качественное состояние общества, может характеризовать и в целом цивилизацию, использоваться в качестве оценочных критериев её развития.

Исследователи различают определенные уровни (иерархии) цивилизационного качества: *качество продукции (товара)*; *качество производства*; *качество предприятия*; *тотальное качество* — качество жизни, качество науки и техники, качество экономической системы, качество правовой системы, качество культуры [6, с. 13–15]. В такой иерархии свой смысл и своя логика.

КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ТОВАРА

Товар — продукт деятельности людей, предназначенный для продажи, покупки или обмена, который характеризуется способностью удовлетворять какую-либо человеческую потребность. Товары, как и технику, подразделяют на товары производственного (станки, машины, механизмы, оборудование, аппараты, инструменты), транспортного (подвижной состав и другие транспортные средства), дорожно-строительного, военного, бытового и другого назначения.

В работе [7, с.52] показано, что качество товара, его эксплуатационная безопасность и надежность, дизайн, уровень послепродажного обслуживания являются для современного покупателя основными критериями при совершении покупки и, следовательно, определяют успех или неуспех фирмы на рынке. Товары должны соответствовать своему назначению. Количественной мерой их качества служит степень удовлетворенности потребителя, определяемая соотношением ценности и стоимости товара [8, с. 47]:

$$K_T = \frac{Ц}{C}, \quad (1)$$

где K_T — качество товара — удовлетворенность потребителя; $Ц$ — ценность товара; C — стоимость товара.

Для потребителя лучший вариант, когда ценность бездефектного товара выше стоимости. Оценка качества товара по формуле (1) в рамках исторического анализа



представляет значительные сложности, так как эта формула практически характеризует потребительную стоимость.

В частности, можно предположить, что товар имеет тем большее качество и востребованность, если он способен автоматически изменять свои свойства (параметры, режимы работы и др.), а производство его осуществляется на автоматическом оборудовании. Такие условия способствуют улучшению формы, внешнего вида товара, повышению надежности и снижению влияния человеческого фактора. С этой целью любое техническое устройство правомерно понимать как совокупность механизмов-регуляторов (преобразователей), которые обладают способностью, предусмотренной в конструкции, изменять те или иные свойства технического изделия при изменении внешних условий (воздействий).

Для классификации механизмов-регуляторов применим принцип условной звенности [9]:

$z=0$ — механизм-регулятор отсутствует или не способен выполнять свою функцию при изменении внешних условий;

$z=1$ — механизм-регулятор изменяет то или иное свойство при участии человека, вооруженного простым преобразователем (штурвал, руль, рычажный переключатель, педаль);

$z=2$ — механизм-регулятор изменяет то или иное свойство при участии человека, вооруженного механизированным устройством (приводом); *например, регулирующий клапан в водопроводе с реверсивным электродвигателем (без редуктора) и регулятором давления;*

$z=3$ — механизм-регулятор изменяет то или иное свойство при участии человека, вооруженного двигательным устройством с преобразователем; *например, регулятор давления с приводом и двуплечим рычагом в гидравлическом приводе тормозных механизмов задних колес, обеспечивающий регулирование давления в зависимости от нагрузки на заднюю ось автомобиля;*

$z=z_{\max}=4$ — регулятор-автомат: *например, автоматическая коробка передач в автомобиле; гидрогазовый трехкамерный поглощающий аппарат автосцепки, упряжное устройство автосцепки (автоматический распределитель сжимающих и растягивающих сил); автоматический пневматический регулятор*

грузовых режимов торможения в зависимости от степени загрузки вагона и др.

После выделения в любом техническом устройстве соответствующих механизмов-регуляторов и установления их условной звенности можно определить среднюю условную звенность устройства:

$$\bar{z} = \frac{\sum_{j=1}^n z_j}{n}, \quad (2)$$

где z_j — звенность j -го механизма-регулятора; n — количество механизмов-регуляторов в анализируемом устройстве.

Тогда для оценки качества технического устройства (товара) логично предположить, что его ценность повышается в соответствии с изменением его средней условной звенности и стоимости:

$$C \cong C_0 e^{(\bar{z} / z_{\max})}. \quad (3)$$

В результате получим безразмерный критерий качества товара

$$K_T \cong e^{(\bar{z} / z_{\max})} \geq 1. \quad (4)$$

Формула (4) позволит достаточно просто и объективно оценивать качество товара для различных общественно-экономических формаций (эпох, цивилизаций).

КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА

Его смысл в основном определяется качеством оборудования и качеством рабочей силы. Остальные компоненты (качество технологии, качество производственных процессов, качество условий труда) в какой-то мере зависят от уровня производительных сил (работников и средств производства, которыми они пользуются). Скорее всего, поэтому в работе [4] отмечается, что «главным критерием поступательного развития общества, в конечном счете, является знание в двух его формах: овеществленного в орудиях и средствах производства и «живого», носителем которого являются сами люди, производители, то есть их навыки, опыт, профессиональное умение. Этот критерий применим ко всем ступеням развития цивилизации и является универсальным во всемирной истории».

Учитывая принцип замещения [10] человека машинами, допустим, что для из-

учения истории общества и техники качество оборудования можно количественно оценивать с помощью средней звенности машин, замещающих человека в тот или иной исторический период, отнесенной к ее максимальному значению в современных условиях:

$$K_o = \frac{Z_i}{Z_{\max}}, \quad (5)$$

где Z_i – средняя звенность машин, замещающих человека в производственном процессе для анализируемого исторического периода; $Z_{\max} = 5,5$ – максимально возможная звенность машин для современного уровня их развития (интеллектуальные автоматические машины первого поколения [10, с.163], которые представляют собой интеллектуальные промышленные роботы).

Соотношение (5) позволяет объективно с учетом современных достижений науки оценивать прошлое техники для того или иного исторического периода.

Качество рабочей силы отождествляют с человеческим капиталом (характеризует способности человека к труду, его знания, умения, навыки, социально-психологические особенности, мотивации, мобильность и др.), требующим инвестиций для своего развития с целью повышения производительности и эффективности труда, качества жизни [11].

Поскольку повышение качества рабочей силы является источником роста производительности труда, то для количественной оценки этого показателя можно применить отношение достигнутой на данном историческом этапе производительности труда $ПТ_i$ (рабочее место, производственный участок, предприятие, регион, отрасль, страна) к его среднему значению $ПТ_{\text{ср}}$, достигнутому в современном производстве:

$$K_{\text{рс}} = \frac{ПТ_i}{ПТ_{\text{ср}}}. \quad (6)$$

По данным рейтингового центра АК&М средняя производительность труда отраслей российской промышленности в 2001 году составляла 548,6 тыс. руб. на чел. (<http://www.akm.ru/rus/analyt/ratings/reotropsrom020322.stm>).

В 2009 году этот показатель соответствовал уровню 3656,2 тыс. руб. (<http://rating.rbc.ru/article.shtml?2010/04/04/32759812>).

Эти данные свидетельствуют о росте производительности труда в зависимости от развития производства во времени. Тогда количественной мерой измерения качества производства может служить безразмерный показатель

$$K_{\text{п}} = \alpha_1 K_o + \alpha_2 K_{\text{рс}}, \quad (7)$$

где $\alpha_1 = 0,6$ – коэффициент важности первого показателя, характеризующего качество оборудования; $\alpha_2 = 0,4$ – коэффициент важности второго показателя, характеризующего качество рабочей силы.

КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Здесь оценка существенно зависит от качества управления и качества руководителей. Под уровнем управления при этом понимают совокупность звеньев, занимающих определенную ступень в системе управления организацией. Ступени такого рода находятся в вертикальной зависимости и подчиняются друг другу по иерархии.

Основные цели любого производства заключаются в обеспечении потребителя необходимой ему продукцией в заданные сроки и заданного качества, наиболее рациональном соединении во времени и пространстве рабочей силы, орудий и предметов труда с помощью определенных приемов и способов управления. Качество управления и эффективность работы руководителей (их деловитость, организованность, этика, культура) должны отражаться на конечных результатах производственного процесса – выпуске востребованной продукции (товара), поддержании необходимого уровня производительности труда.

Исходя из сказанного, количественной мерой качества предприятия или качества управления предприятием предлагается считать интегральный безразмерный показатель, включающий показатель качества товара и показатель качества рабочей силы:

$$K_{\text{уп}} = \alpha_1 K_{\text{т}} + \alpha_2 K_{\text{рс}}. \quad (8)$$

КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Количественной мерой качества жизни в рамках исторического исследования наиболее реально использовать экономиче-



скую характеристику — доход на душу населения или заработную плату, размер которой в какой-то степени учитывает социальное положение личности в обществе для данной цивилизации, а также справедливость оценки её труда со стороны работодателя.

На современном этапе исследователи в качестве критериев применяют величину средней, медианной заработной платы, разницу в доходах, неоднородность общества (коэффициент Джини). Будучи достаточно гибким, коэффициент Джини [12] характеризует распределение всей суммы доходов населения между отдельными его группами. Численное его значение изменяется от 0 до 1. При равномерном распределении доходов приближается к нулю, а чем выше значение, тем более неравномерно распределены доходы в обществе, сильнее социальное расслоение.

По данным [12] медианная зарплата россиян в апреле 2013 года составляла 21,3 тыс. руб. (средняя — 28,8 тыс.), коэффициент Джини в Белгородской области (наименьший) — 0,286 (это свидетельствует об относительно равномерном распределении заработной платы), а в Москве — 0,393, Санкт-Петербурге — 0,347, Республике Тыва — 0,385, в среднем по России — 0,378.

Средняя зарплата в России у работающих (71 млн чел.) — 31000 руб. [13]. При этом 37,8% (27 млн чел.) получают зарплату значительно ниже средней (от 5800 до 17000 руб.). Средняя пенсия в стране — 11000 руб. (пенсионеров 41 млн чел.), но 45,1% пожилых людей имеют пенсию меньше её среднего значения. В то же время средний годовой семейный доход у 100 самых богатых семей российских чиновников и депутатов составляет примерно 234 млн руб. [14]. В работе [4] показано, что в развитых капиталистических странах усилилась тенденция рассматривать разницу в зарплате, выходящую за рамки 1/5, как несправедливую.

Приведенные данные позволяют предложить количественной мерой качества жизни соотношение зарплат

$$K_{\text{ж}} = \frac{3P_1 N_1}{3P_2 N_2} > 0,2, \quad (9)$$

где $3P_1$ — средняя зарплата трудящегося населения, имеющего зарплату ниже медианной; N_1 — численность трудящегося населения, получающего такую зарплату; $3P_2$ — средняя зарплата трудящегося населения, имеющего зарплату выше медианной; N_2 — численность трудящегося населения, получающего такую зарплату.

Предлагаемые показатели качества можно использовать для периодизации истории гражданского общества как в отделимости, так и в виде интегрального безразмерного критерия качества:

$$K = \beta_1 K_{\text{ж}} + \beta_2 K_{\text{уп}} + \beta_3 K_{\text{п}} + \beta_4 K_{\text{т}}, \quad (10)$$

где $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ — коэффициенты важности суммируемых показателей.

Для практических расчетов коэффициенты важности определяются из соотношения

$$\beta_i = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^4 \lambda_i}, \quad (11)$$

где $\lambda_i = i/2^i$. Тогда численные значения этих коэффициентов будут: $\beta_1=0, 31$; $\beta_2=0, 31$; $\beta_3=0, 23$; $\beta_4=0, 15$. Сумма их должна быть равна 1.

КРИТЕРИИ ПЕРИОДИЗАЦИИ И КЛАССИФИКАЦИИ

Основная движущая сила развития техники и производства — потребность общества в материальных и культурных благах. Развитие техники (прежде всего производственных машин) заключается в последовательном освобождении человека от физического и управленческого труда в производственном процессе. При этом под машиной понимается «всякое развитое машинное устройство, состоящее из трёх существенно различных частей (звеньев — *авт.*): машины-двигателя, передаточного механизма, наконец, машины-орудия, или рабочей машины» [15, с. 384—385].

Если машина-орудие не имеет машины-двигателя и передаточного механизма (преобразователя), то она является простым орудием с нулевой звенностью ($Z=0$). Если рабочая машина снабжена только передаточным механизмом (рычаг, весло, зубчатая передача, блок, колесо и др.), использующим для движения фи-

зическую силу человека или животного, то она имеет единичную звенность ($Z=1$) — салазки, тележка, колесница, соха, плуг, галера, гребная ладья и т. п. Машинное устройство, снабженное машиной-двигателем и машиной-орудием, предполагает звенность $Z=2$ (пневмомолоток, электрогайковерт, электрорубанок и др.).

Если машина имеет звенность больше $Z=3$, то считается, что она снабжена суперзвеньями и относится к классу автоматических машин. Автоматические машины могут быть снабжены жесткими или гибкими управляющими устройствами (суперзвеньями), замещающими человека при выполнении функций управления. Машины со звенностью выше 5 относят к интеллектуальным автоматическим машинам [10].

Как отмечалось, орудия труда и машины являются товаром, поэтому критерием их развития может выступать показатель «качество товара» — формула (4). Для случаев, когда стоимость товаров одинакового назначения демонстрирует большой разброс, их технические характеристики влияют на безопасность какого-либо объекта (системы) или трудно установить условную звенность механизмов-регуляторов, то качество таких товаров при известных нормативных значениях характеристик определяется по формуле

$$K_{\text{тн}} = 1 + \sum_{i=1}^n \frac{T_i}{T_{\text{ни}}}, \quad (12)$$

где T_i — численное значение i -й технической характеристики анализируемого товара какого-либо производителя; $T_{\text{ни}}$ — нормативное значение i -й технической характеристики товара.

Как показано в формуле (5), качество производства зависит от качества (звенности) машин, поэтому для периодизации его развития в дополнение к известным критериям (технический уровень производства, уровень автоматизации, производительность труда, объем выпуска продукции и т. д. [16, с. 16–17]) можно применять предложенные критерии качества товара, качества производства, качества предприятия, качества жизни и интегральный критерий качества.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ КРИТЕРИЕВ

Применим хронологическо-проблемный критерий и критерий качества товара к анализу истории поглощающих аппаратов автосцепки, от которых существенно зависит безопасность грузовых вагонов и перевозимых грузов.

Поглощающий аппарат автосцепки — устройство с конструктивным ходом не более 120 мм, входящее в состав автосцепного устройства вагонов и локомотивов и предназначенное для амортизации действующих на них продольных усилий (ОСТ 32. 175-2001).

Созданию и развитию конструкций отечественных поглощающих аппаратов автосцепки способствовали следующие условия:

- Перевод вагонов отечественной постройки на автосцепку (1935–1957 гг.).
- Создание первого отечественного пружинно-фрикционного односекционного поглощающего аппарата Ш-1-Т (шестигранный, первый, термообработанный), использующего для гашения энергии силы сухого трения (1940 г.). Проектирование и выпуск (1959–1960 гг.) конструкции двухсекционного пружинно-фрикционного поглощающего аппарата с комплектами клиньев в каждой секции, размещенных в одном корпусе, построение его двухступенчатой (переменной) силовой характеристики — с меньшей жесткостью в начале хода и большей жесткостью в конце хода [17, с. 338–341].
- Разработка в МИИТ (1962–1968 гг.) серии гидрогазовых поглощающих аппаратов автосцепки (например, ГА-500), использующих новые принципы компоновки (трехсекционные или трехкамерные конструкции). Новые материалы для изготовления элементов аппарата (легированная сталь 30ХГСА), создания гидравлического сопротивления (минеральное масло АМГ-10) и упругого сопротивления (инертный газ — азот). Новые способы гашения энергии в условиях маневровой и поездной работы (за счет одновременного дросселирования масла из масляной камеры в другие камеры, снабженные плавающими поршнями, и сжатия газа в разделенных газовых камерах).





Таблица 1

Численные значения критериев рабочих качеств и качества товара

Показатели	ПМК-110А	ПМКП-110	РТ-120	73zw	73zw2	ЭПА-120	АПЭ-120-И	ГА-500
Средняя звенность	1,25	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	3	4
K_{ap}	1,085	1,157	1,182	1,317	1,449	1,564	1,847	2,69
K_r	1,366	1,454	1,454	1,868	1,868	1,868	2,117	2,718

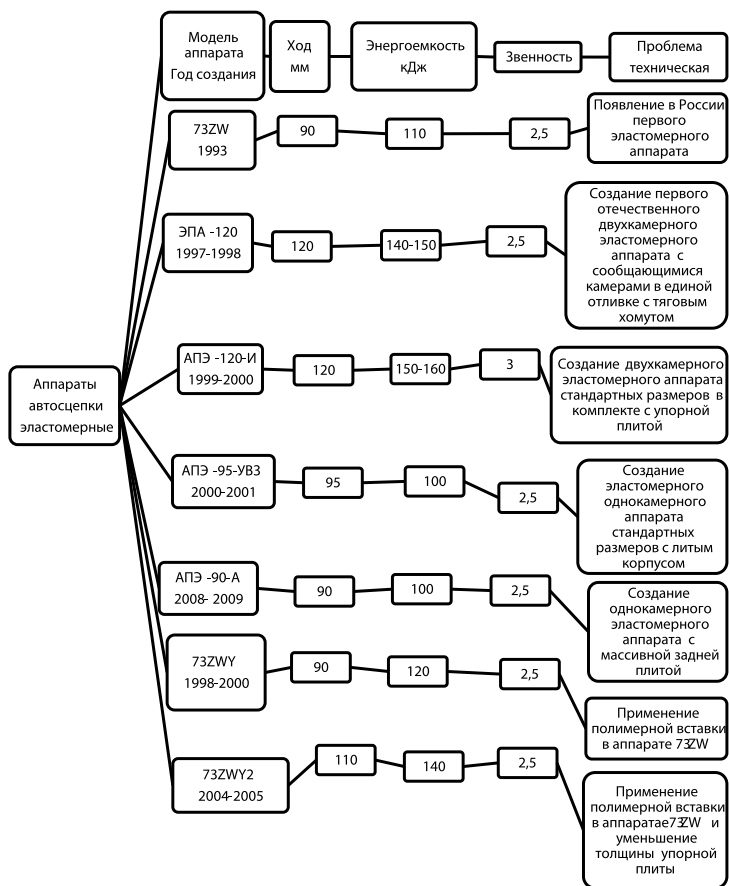


Рис. 1. Хронология развития эластомерных поглощающих аппаратов автосцепки.

• Реализация в России (1993 г.) проекта первого эластомерного поглощающего аппарата типа 73zw.

• Появление в 2001 году подготовленного ВНИИЖТ МПС России стандарта отрасли ОСТ 32.175-2001, в котором дана классификация поглощающих аппаратов по классам (Т0, Т1, Т2, Т3) и способу поглощения энергии удара (фрикционные, гидравлические и эластомерные), установлены нормируемые численные показатели (конструктивный ход, статическая энергоемкость, номинальная энергоемкость, максимальная энергоемкость), а также показатели силовой характеристики.

• Создание теории поезда в трудах отечественных ученых, разработка математических моделей и методов расчета поглощающих аппаратов автосцепки, критериев технико-экономической эффективности, конкурентоспособности таких аппаратов и их рабочих качеств.

С помощью хронологическо-проблемного критерия составлены хронологии развития отечественных гидравлических, эластомерных и фрикционных поглощающих аппаратов автосцепки. На рис. 1 в качестве примера показана динамика эволюции эластомерных аппаратов.

В результате исследований установлены три периода развития поглощающих аппаратов автосцепки: фрикционных — 1940–2005 гг. (средняя условная звенность 1,25–2,25, качество товара 1,37–1,86); гидравлических — 1960–2005 гг. (средняя условная звенность 1,5–4, качество товара 1,45–2,72); эластомерных — 1993–2005 гг. (средняя условная звенность 2,5–3, качество товара 1,87–2,12).

Для оценки критерия «качество товара» K_t (формула 4) сравним численные значения коэффициентов рабочих качеств K_{ap} [18] с расчетными данными качества аппаратов, приведенными в таблице 1.

Данные таблицы свидетельствуют о достаточно хорошем совпадении сравнительных оценок качества конструкций поглощающих аппаратов автосцепки по критерию «качество товара» и критерию рабочих качеств. Тем самым можно говорить о допустимости применения критерия «качество товара» (формула 4) для приближенной оценки техники при её историко-техническом анализе. Кроме того, видны существенные преимущества гидрогазового (ГА-500) и эластомерных (АПЭ-120-И, ЭПА-120, 73zwy, 73zwy2) поглощающих аппаратов по сравнению с другими рассмотренными конструкциями. Из приведенных фактов и хронологии развития эластомерных аппаратов просматривается возможность создания комбинированных трехкамерных гидроэластомерных поглощающих аппаратов автосцепки со средней условной звенностью 3,75–4.

ВЫВОДЫ

В статье дано теоретическое обоснование возможности применения совокупности критериев качества для периодизации истории гражданского общества, техники и производства. Предложены методы их количественной оценки. На основе хронологическо-проблемного критерия анализируется история развития отечественных эластомерных поглощающих аппаратов автосцепки.

Приведены примеры использования показателя «качество товара» для оценки конструктивного совершенства поглоща-

ющих аппаратов автосцепки с позиции принципа условной звенности. Показаны тенденции дальнейшего их развития в рамках увеличения звенности (секционности конструкций) и создания комбинированных гидроэластомерных аппаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлёкин С. И. Техника: современные проблемы развития. — М.: Либроком, 2011. — 272 с.
2. История энергетической техники: учеб. пособие / Л. Д. Белькинд и др. — изд. 2-е. — М. — Л.: Госэнергоиздат, 1960. — 665 с.
3. Ступени развития цивилизаций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eurasialand.ru/txt/frolov2/91.htm>. Доступ 22.01.2015.
4. Понятие постиндустриального общества [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eurasialand.ru/txt/frolov2/92.htm>. Доступ 22.01.2015.
5. Теория общественно-экономических формаций [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://eurasialand.ru/txt/frolov2/90.htm>. Доступ 22.01.2015.
6. Розова Н. К. Управление качеством: учеб. пособие. — СПб: Питер, 2002. — 224 с.
7. Гончаров П. П., Салихова З. Х. Система оценки качества продукции // Вестник Удмуртского университета. — 2006. — № 2. — С. 52–57.
8. Алексеев Л. А., Янушевская М. Н. Основы обеспечения качества: учеб. пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — 169 с.
9. Болотин М. М., Воротников В. Г., Козлов М. В. Математические методы структурного анализа машин и оптимизации параметров производства // Наука и техника транспорта. — 2009. — № 2. — С. 56–64.
10. Болотин М. М., Андриянов С. С. Методология исследования истории транспортной техники // Мир транспорта. — 2014. — № 4. — С. 160–169.
11. Житинская А. Н. Человеческий капитал и качество рабочей силы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.lerc.ru/?part=bulletin&art=11&page=18>. Доступ 22.01.2015.
12. Исследование различий зарплат в регионах России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://giaring.ru/regions_study/20131029/610592758.html. Доступ 22.01.2015.
13. Донских Е., Халезова Н. Ниже некуда! // Аргументы и факты. — 2014. — 4–10 июня.
14. Семья — ячейка общества // Аргументы и факты. — 2014. — 11–17 июня.
15. Маркс К. Капитал. — М.: Госполитиздат, 1952. — Т. 1. — С. 384–385.
16. Болотин М. М., Воротников В. Г., Козлов М. В. Критерии и способы оценки ресурсов депо // Мир транспорта. — 2009. — № 3. — С. 14–25.
17. Расчет вагонов на прочность: учеб. пособие / С. В. Вершинский и др.; под ред. А. А. Попова. — М.: Трансжелдориздат, 1960. — 360 с.
18. Котуранов В. А. Обоснование показателей, характеризующих новационность конструкций поглощающих аппаратов автосцепки в условиях маневровых соударений / Дис... канд. техн. наук. — М., 2014. — 181 с.
19. Обществознание — Цивилизация [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://humanitar.ru/page/cs_1_7. Доступ 22.01.2015.

Координаты автора: Болотин М. М. — +7 (495) 6842232.

Статья поступила в редакцию 10.11.2014, принята к публикации 27.01.2015.

