



ISSN 2072-8468

## ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot.html>

Ленсу, Я.Ю. Проблемы разработки методики оценки производственно-технологических качеств объектов промышленного дизайна и их влияния на потребительские свойства изделия / Я.Ю. Ленсу // Инновационные образовательные технологии. – 2013. – № 1 (33). – С. 76–84.

УДК 339.133

### ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЯ

Ленсу Я.Ю.<sup>a</sup>

#### Аннотация

В статье содержатся рекомендации по оценке производственно-технологических качеств объектов промышленного дизайна и их влияния на потребительские свойства изделия при проектировании новых дизайн-объектов и постановке на производство уже спроектированных изделий. Приводится методика оценки особенностей конструкции изделия, технологических показателей, надежности, безопасности использования, экономических показателей.

**Ключевые слова:** экспертиза, производственно-технологические качества изделия, потребительские свойства изделия, конструкция, технология, надежность, безопасность использования, экономичность.

**Веб:** <http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot/issue.33/article.13.html>

**Поступила в редакцию:** 18.02.2013.

### PROBLEMS OF EVALUATION METHODS DEVELOPMENT OF PRODUCTION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF INDUSTRIAL DESIGN OBJECTS AND THEIR INFLUENCE ON CONSUMER PROPERTIES OF PRODUCTS

Lensu Y.Y.<sup>a</sup>

#### Abstract

The article provides guidance on assessing production and technological properties of industrial design objects and their influence on consumer properties of products at the stage of designing new design-objects and launching already designed products. Evaluation methods of products' design features, namely, their technological parameters, reliability, safety of use and economy parameters are considered.

**Keywords:** expert examination, production and technological properties of products, consumer properties of products, construction, technology, reliability, safety of use, economy.

**Web:** <http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot/issue.33/article.13.html>

**Received:** 18.02.2013.

Производственно-технологические качества объектов промышленного дизайна значительно влияют на их потребительские свойства. В связи с этим оценка производствен-

но-технических качеств изделий играет очень важную роль при проектировании новых дизайн-объектов и при постановке на производство уже спроектированных изделий.

<sup>a</sup> Ленсу Яков Юрьевич,  
кандидат искусствоведения, доцент,  
заведующий кафедрой теории  
и истории дизайна Белорусской  
государственной академии  
искусств  
PhD in Art criticism, Associate  
Professor, head of the Department  
of Theory and History of Design  
at Belarusian State Academy of Arts

Структуру анализа производственно-технологических качеств объектов промышленного дизайна можно представить в следующем виде:

1. Особенности конструкции.
2. Технологические показатели.
3. Надежность.
4. Безопасность использования.
5. Экономические показатели.

### 1. Особенности конструкции

В ряду производственно-технологических качеств изделия важную роль играют особенности его конструкции. Как отмечает Я. Дитрих, «... в результате непосредственных процедур материальные комплексы в ходе производственного процесса обретают определенную комбинацию заранее продуманных *свойств*, которую мы называем *конструкцией* ... Конструкция, как и проект, представляет собой абстракцию, существующую независимо от конкретности, которой является изделие» [1, с. 88].

Не существует двух абсолютно одинаковых изделий, чем-то они будут отличаться друг от друга, есть лишь изделия одинаковой конструкции. Конструкция же представляет собой комплекс структур и состояний изделия.

Конструкция — это свойство и основа изготовления изделия. Она занимает одно из центральных мест в процессе удовлетворения потребностей, так как делает возможным:

- существование желаемых свойств технических средств, действие которых должно соответствовать правильно установленным системам, что обеспечивает нужные для процесса удовлетворения потребностей особенности технического средства;
- рациональный процесс изготовления изделий, которые должны стать техническими средствами;
- оптимизацию использования сырьевых и энергетических ресурсов, особенно тогда, когда в результате системного проектирования обеспечена оптимизация системы [1, с. 228].

Представляется, что анализ конструкции изделия можно вести по следующим пунктам:

- тип и рациональность конструкции;
- влияние конструкции на форму изделия;
- оптимальность используемых материалов;
- новизна и оригинальность конструкции;
- патентоспособность;
- степень стандартизации, нормализации и унификации.

### 1.1. Тип и рациональность конструкции

В настоящее время при проектировании изделий используется несколько типов конструкций, которые влияют на форму и потребительские качества изделий. Можно выделить три таких типа. Первый — *пространственные открытые конструкции (решетчатые)*. В этом случае человеческому глазу открыта для обзора вся структура построения конструкции. К этому типу конструкций относятся такие объекты, как подъемные краны, велосипеды, многие типы мебели и т.д. Второй тип конструкций — *закрытые*, внешний контур которых может быть образован монолитной конструкцией типа оболочки, каркасом в сочетании с различными ограждающими этот объем щитками и кожухами. К этому типу относятся такие объекты, как автомобили, локомотивы, теле- и радиоаппаратура и др. И третий тип включает *конструкции, несущие в себе элементы первого и второго типа*, т.е. и решетчатые структуры, и оболочки. Сюда можно отнести экскаваторы, мотоциклы, некоторые станки и др.

При оценке качеств конструкции изделия необходимо определить, насколько выбранный тип конструкции соответствует специфике изделия, насколько он обеспечивает успешность функционирования объекта и его положительные эстетические качества.

### 1.2. Влияние конструкции на форму изделия

Разные типы конструкции по-разному влияют на форму изделия. В открытых конструкциях наблюдается непосредственная связь конструкции с внешней формой изделия, в этом случае зрительно отчетливо воспринимается работа этой конструкции. В закрытых конструкциях наблюдается противоположное явление. Здесь нет прямой и непосредственной связи между конструкцией и внешней формой, в этом случае можно говорить о скрытой связи формы и конструкции изделия.

«Примеров тому, что перекомпоновка в связи с изменением конструктивных узлов меняет традиционную форму изделия, можно привести много. Развитие производства и потребления приводит к появлению новых рабочих функций, а новая техника и технология, естественно, приводит к изменению конструкции, что, в свою очередь, изменяет не только габариты изделия, но и его формы (это особенно заметно в электронике и радиотехнике)» [2, с. 40].

При оценке качеств конструкции изделия необходимо определить, каково влияние конструкции изделия на его форму,

насколько это обеспечивает успешность функционирования объекта и его положительные эстетические качества.

### 1.3. Оптимальность используемых материалов

В значительной степени на особенностях конструкции отражаются свойства использованных материалов. Материалы на форму изделия влияют опосредованно, именно через конструкцию. Особенно не проста связь между материалом, конструкцией и формой в сложных изделиях, работа материала здесь полностью подчиняется особенностям конструкции. В этой связи нужно подчеркнуть, что новой прогрессивной конструкции должно соответствовать использование прогрессивных материалов, оптимально соответствующих созданной конструкции и особенностям функционирования изделия.

При оценке качеств конструкции изделия необходимо определить, насколько использованные для создания изделия материалы соответствуют избранному типу и особенностям конструкции объекта, как это отражается на функционировании объекта и обеспечивает его положительные эстетические качества.

### 1.4. Новизна и оригинальность конструкции

На протяжении всего процесса своего исторического развития человек создавал все новые и новые формы и конструкции объектов окружающего его предметного мира. В то же время многие предметные формы в течение долгого времени, иногда столетий, оставались практически неизменными. В чем же источник появления новых форм и что определяет сохранение старых?

Обратимся сначала к рождению новых форм. Источники происхождения, механизм зарождения предметных форм уже давно интересуют людей. Безусловно, этот вопрос необходимо рассматривать в связи с определением источников человеческой практической деятельности вообще. Изучение данной проблемы началось еще во времена античности, и поиски ученых тотчас же привели в богатейший и сложный мир природы. Именно тогда родилась так называемая теория подражания (мимесиса), утверждавшая, что в своей созидательной деятельности человек с самого начала учился у природы. Например, Демокрит так определял источники ремесел и искусств: «От животных мы путем подражания научились важнейшим делам: а именно, мы ученики паука в ткацком и портняжном ремеслах, ученики ласто-

чек в построении жилищ и ученики певчих птиц, лебедей и соловья в пении» [3, с. 86]. О подражании человеком природе говорит также Цицерон: «Сам же человек родился для того, чтобы созерцать мир и подражать ему» [3, с.194]. Идея подражания человеком в своем творчестве природе впоследствии не раз возрождалась мировой философской и искусствоведческой мыслью, например, в эпоху Ренессанса у таких крупнейших философов и художников, как Л.Б. Альберти, А. Дюрер, Леонардо да Винчи, далее, в эстетике классицизма (Н. Пуссен и др.).

Связь человеческого творчества и «творчества» природы была правильно замечена сторонниками теории подражания. Человек не может творить из ничего, в своей деятельности он отталкивается от объектов окружающего его природного мира. Следовательно, надо думать, что и в создании форм творимых им предметов человек опирается на уже существующие формы природы. Вернее, он создает объекты, которых нет в природе, но формы, которые он им придает, являются результатом наблюдения человеком природных форм.

В предметном формообразовании человек с самого начала учился у природы. Первые каменные орудия, созданные рукой человека, с виду мало чем отличаются от камней, обработанных под действием природных сил: ветра, воды, вулканических извержений и т.д. Среди данных природных объектов мы можем встретить предметы довольно правильной формы с заостренным концом, как будто специально приспособленные для каких-то работ. Отличить эти камни от искусственно созданных орудий теперь может лишь глаз специалиста. Видимо, такими природными объектами пользовался человек в своих целях первоначально. Впоследствии же он сам научился придавать камню форму, сходную с формой природных объектов, удобных для производства определенных работ. Так появились примитивные орудия труда древнего человека, как две капли воды похожие на камни, обработанные силами природы. Природа была учителем человека в обработке камня.

Идея сосуда, из которого можно пить или в котором можно хранить воду, также появилась у древнего человека под действием природных объектов. Об этом, например, свидетельствуют находки из пещеры Пекарна в окрестностях города Брно (Чехия). Здесь найдены «кубки», которыми служили обломки оленьих черепов. Древний человек мог видеть, что в лежащем под открытым воздухом черепе животного после дождя скапливается влага. Это человек

стал использовать в своих целях. Впоследствии же он и сам стал пытаться изготавливать сосуды из кости и камня. Можно привести еще ряд примеров, демонстрирующих происхождение искусственно созданных предметов от природных объектов.

Таким образом, создатели теории подражания были на правильном пути, ища источники человеческой практической деятельности в мире природы. Однако теория подражания обладала серьезным недостатком. Человек, в соответствии с убеждениями ее приверженцев, выступает пассивным созерцателем, механически переносящим формы природы в объекты своего творчества. Пассивной созерцательности традиционной теории подражания современная наука противопоставляет познание как активную силу. Сегодня ученые утверждают, что уже при восприятии объекта органами чувств у человека происходит активный отбор и анализ полученной информации. Человек вычленяет важное, необходимое в полученном знании об объекте, предполагает, как это знание можно употребить на практике. То есть, воспринимая определенную ситуацию, человек мыслит о том, как эту ситуацию можно трансформировать в своих целях. И далее в своей деятельности человек не пассивно подражает природе, а активно отражает воспринятое из окружающей действительности.

Такое понимание человеческой деятельности дает нам ключ к правильной трактовке связи предметного творчества человека с формами природного мира. Только для этого необходимо понять, что предметное формообразование, творимое человеком, можно и нужно рассматривать как момент активного отражения человеком реальной действительности. Создание человеком предметного мира с его многообразными формами происходит в процессе практически-преобразовательной деятельности людей. Практика — конечный этап, результат познания мира, его отражения в сознании человека. Следовательно, создание человеком предметного мира, его форм как момент практической деятельности является способом отражения реального мира, этапом его познания.

Итак, нужно признать, что связь предметного формообразования человека с формообразованием природы не может быть представлена лишь как пассивное использование человеком форм природы, перенесение их в объекты человеческой предметной деятельности. Человек во время своего предметного творчества активно трансформирует в своем сознании отраженные им формы природного мира. «...Процесс отражения, — пишет из-

вестный российский психолог А.Н. Леонтьев, — является результатом не воздействия, а взаимодействия, то есть результатом процессов, идущих как бы навстречу друг другу. Один из них есть процесс воздействия объекта на живую систему, другой — активность самой системы по отношению к воздействию объекту. Этот последний процесс, благодаря своей уподобленности независимым свойствам реальности и несет в себе ее отражение» [4, с. 53]. Данный закон распространяется и на предметное формообразование человека, являющееся результатом познания человеком форм природного мира. Здесь, как и в общем случае познания, должно наблюдаться встречное движение двух процессов: а) природные формы (объект) воздействует на сознание человека (субъект); б) сознание человека (субъект) воздействует на природные формы (объект), в результате чего складываются формы предметного мира, представляющие собой сознательную трансформацию человеком в процессе практики форм природы.

Важно отметить, что с развитием человечества активность отражения человеческим сознанием реальной действительности при формообразовании не только возрастает количественно, но и приобретает новую качественную форму. Первоначально формообразование выступало только как отражение форм природных объектов, которые для древнего человека в основном и являлись той реальностью, которую отражало его сознание. Человек жил среди природы, постоянно наблюдая ее, пользовался ее дарами. Однако впоследствии человек постепенно все дальше уходит от естественной природы, реальностью, с которой он повседневно осуществляет контакт, становится вторая природа, созданная им самим, искусственный мир вещей. Увеличивается количество предметов, окружающих человека, увеличивается количество предметных форм. И теперь при формообразовании человек начинает опираться не только на природные, но и на предметные формы, созданные ранее им самим. Один из первых примеров этого — формообразование глиняных сосудов. Дело в том, что глиняный сосуд имел прототипом как тыкву, так и использовавшиеся ранее плетеные сосуды. Итак, образцов для формообразования здесь уже было два — природный и искусственный. Впоследствии появляются предметы, в форме которых отражены уже только искусственные объекты. Например, в форме дощатых древнеегипетских саркофагов явно читаются очертания дома с двускатной крышей. Впоследствии эта же форма переходит и к древнеегипетским

деревянными сундукам. Другой пример — распространенные во времена античности светильники с несколькими лампами-чашами. Здесь можно проследить связь с формой чашечных весов. Далее мебель. В ее формах всегда отражались формы архитектуры. Здесь часто можно встретить использование таких уменьшенных архитектурных деталей, как колонны, фронтоны, балясины и т.д.

Характерно, что с распространением промышленного производства при формообразовании все большее значение приобретает отражение именно искусственных форм. Создание человеком предметных форм со временем все больше становится фактором отражения самих же предметных форм. Форма автомобиля — трансформированная форма кареты, форма телевизора — трансформированная форма радиоприемника, форма холодильника — трансформированная форма шкафа. Как отмечает известный итальянский теоретик дизайна Э. Манцини, «каждое новое решение вытекает из другого, каждое новое изделие есть скачок относительно уже существующего, но одновременно является переработкой, переделкой последнего» [5, с. 64]. Правда, не надо думать, что человек сегодня при формообразовании перестал вообще отражать формы природы. Возьмем хотя бы такой пример, как форма самолета, являющегося подобием птицы. Но отражение искусственных форм сегодня явно доминирует. Это и понятно: человек в настоящее время с искусственной предметной средой контактирует намного чаще, чем с природной, к тому же формы предметного мира сейчас так богаты, что дают большой простор для их интерпретации при создании новых вещей.

Итак, человек создает новые предметные формы, трансформируя в своем сознании уже имеющиеся, природные или предметные. Однако создание новых форм осуществляется не так просто, как это может показаться, что связано с особенностями восприятия человеком нового. Отметим, что с психологической точки зрения при восприятии новой формы работает т.н. ориентировочный рефлекс. Он представляет собой врожденную реакцию человеческого организма на всякое изменение окружающей среды [6, с. 357]. Но, как отмечал еще И. Маца, восприятие человеком непривычных форм имеет как положительные, так и отрицательные реакции. Исследователь называет следующие положительные реакции: а) любопытство; б) интенсивность реакции («возбуждение»); в) более или менее сильное воздействие на воображение; г) более или менее внезапный характер воз-

действия. Отрицательные же реакции, по Маца, следующие: а) рефлекс самозащиты («защита привычных, затвердевших представлений»); б) недоумение, испуг, отвращение, ужас как проходящие формы реакции, имеющей свою обратную сторону в виде самоутверждения («я не такой», «мой мир лучше» и пр.) [7, с.155]. Оценивая новизну конструкции и формы изделия, нужно предполагать как положительное отношение потребителя к новизне, так и возможность отрицательных проявлений этого отношения.

### 1.5. Патентоспособность

Степень новизны конструкции и формы изделия официально оцениваются с помощью механизмов патентования. *Патентоспособность* — это совокупность свойств технического решения, без наличия которых оно не может быть признано изобретением на основе действующего законодательства. Патентами охраняются технические изобретения и промышленные образцы. Первым критерием патентоспособности является именно новизна объекта. Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым (не известно из уровня техники), имеет изобретательский уровень (если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники; уровень техники включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения) и промышленно применимо, т.е. может быть использовано в промышленности. Для промышленного образца такая применимость заключается в возможности его многократного воспроизводства путем изготовления соответствующего изделия. Для промышленного образца также установлен еще один критерий патентоспособности — оригинальность, которая определяется через творческий характер эстетических особенностей изделия.

### 1.6. Степень стандартизации, нормализации и унификации

Патентоспособность отражает новизну конструкции и формы изделий, обеспечивает их разнородность. Однако, как отмечает Я. Дитрих, «чрезмерная разнородность — помеха в технических действиях, т.е. действиях, опирающихся на знания о способах оперирования материей. Чрезмерная разнородность технических средств и их элементов затрудняет исследование их свойств и особенностей» [1, с. 218]. Вот эту чрезмерную разнородность ограничивает стандартизация.

Требование стандартизации является важным моментом при оценке потреби-

тельских свойств изделия. Стандартизация играет важную роль в обеспечении качества промышленных изделий и обеспечении экономии затрат общественно полезного труда на их производство. Стандартизация — это экономия труда, времени и средств, метод, устанавливающий четкие и жесткие требования к качеству и регулированию качества изделий.

Государственная система стандартизации определяет стандарты различных видов: технических условий (всесторонних технических требований), параметров (размеров) изделий, конструкций, методов испытаний, правил маркировки, упаковки, транспортирования и хранения. Существуют стандарты типовых технологических процессов, стандарт на комплексы оборудования и их связей со строительными элементами зданий и др. Кроме указанных, введены также общетехнические и организационно-методические стандарты.

Действующие стандарты — закон для современного производства. Они содержат современные достижения науки, техники, передового опыта, требования технической эстетики. Они отражают современные достижения науки, техники, передового опыта, требований технической эстетики. Задача проектировщика заключается в том, чтобы, применяя стандарты, создавать вещи, не только совершенные в функциональном и технико-экономическом отношении, но и отвечающие современным эстетическим требованиям. Необходимо проектировать из стандартных элементов и узлов единое, гармоничное и «нестандартное» целое.

Кроме стандартизации, выделяются также такие понятия, как нормализация и унификация. *Нормализация* отличается от стандартизации более узким масштабом действия, например, в отдельной отрасли народного хозяйства. *Унификация* — рациональное использование в пределах набора, серии изделий необходимого минимума однотипных элементов и узлов. «Унификация, — отмечает Я. Дитрих, — основана на ограничении и упорядочении совокупностей унифицированных величин. Из совокупностей, в определенном смысле случайных, создаются комплексы величин — ограниченные и упорядоченные наборы меньшей численности» [1, с. 224]. Использование нормализованных и унифицированных элементов значительно улучшает технико-экономические показатели производства, сокращает сроки проектирования и внедрения новых изделий.

## 2. Технологические показатели

Немаловажную роль при оценке потребительских свойств объектов дизайна име-

ет и анализ технологических показателей. По определению Я. Дитриха, «технология представляет собой *рационализированную технику*, а следовательно, — знания о способах оперирования материей, опирающиеся на научные основы» [1, с. 32]. Как отмечает Г.Г. Муравьев, «принципиальная необходимость принимать во внимание технологию производства проектируемых изделий очевидна в настоящее время подавляющему большинству специалистов, работающих в области художественного конструирования» [8, с. 81—82]. Этот же автор предложил достаточно обоснованную классификацию технологических процессов промышленности, основанную на параметрах получаемой формы изделия. Все технологические процессы объединяются в следующие группы:

- *формирующие* — обеспечивающие законченное создание формы изделия или ее отдельных частей в полной совокупности всех ее параметров и всех ее свойств;
- *обрабатывающие* — обеспечивающие создание объема и поверхности формы изделия или ее отдельных частей определенной конфигурации, масштаба, цвета, фактуры, текстуры;
- *прочностные* — обеспечивающие преобразование структуры формы изделия или ее отдельных частей, ее прочности, жесткости, твердости;
- *отделочные* — обеспечивающие создание поверхности формы изделия или ее отдельных частей, заданного цвета, фактуры, текстуры;
- *скрепляющие* — обеспечивающие разъемное и неразъемное соединение отдельных частей изделия.

Каждая из групп может быть представлена следующими технологическими процессами:

1. Формирующие технологические процессы: литейные, формовочные.
2. Обработывающие технологические процессы: деформирующие, огневого резания, механического резания, электротехнологические.
3. Прочностные технологические процессы: термические.
4. Отделочные технологические процессы: дробовые, деформирующие, огневого резания, механического резания, электротехнологии, химические, плакирующие, наплавления, напыления, лакокрасочные, гальванические, облицовочные, печати.
5. Скрепляющие технологические процессы: сварочные, паяльные, склеивания, сборочные [8, с. 83—86].

При оценке технологических качеств изделия необходимо определить, насколько

ко особенности выбранного для производства изделия технологического процесса соответствуют области использования объекта, насколько положительно они влияют на его конструкцию и форму, а также и на его потребительские качества, насколько оптимальны использованные для этого технологического процесса материалы.

Таким образом, можно выделить следующие пункты, по которым имеется возможность проводить оценку технологических показателей качества изделия:

- прогрессивность технологических процессов изготовления;
- соответствие избранного для производства технологического процесса области использования объекта;
- влияние технологии на конструкцию и форму изделия;
- целесообразность примененных материалов для данной технологии с учетом условий эксплуатации изделия.

### 3. Надежность

*Надежность* — свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Обычно надёжность объектов связывают с недопустимостью отказов в работе. Это есть понимание надёжности в «узком» смысле — *свойство объекта сохранять работоспособное состояние* в течение некоторого времени или некоторой наработки. Иначе говоря, надёжность объекта заключается в отсутствии непредвиденных недопустимых изменений его качества в процессе эксплуатации и хранения. Надёжность тесно связана с различными сторонами процесса *эксплуатации*. Надёжность в «широком» смысле — комплексное *свойство*, которое в зависимости от назначения объекта и условий его *эксплуатации* может включать в себя *свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости*, а также определённое сочетание этих *свойств*.

#### 3.1. Безотказность

*Безотказность* — свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки. Показателями безотказности служат: вероятность безотказной работы — вероятность того, что в пределах заданной наработки (количества проработанных часов) отказ изделия не возникает; интенсивность отказов — условная плотность вероятности возникновения отказа изделия,

определяемая для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента отказа не произошло; средняя наработка до отказа — математическое ожидание наработки изделия до первого отказа; процентная наработка до отказа — наработка, в течение которой не наступит отказ изделия с заданной вероятностью.

#### 3.2. Долговечность

*Долговечность* — свойство элемента или системы длительно сохранять *работоспособность* до наступления *предельного состояния* при определенных условиях *эксплуатации*. Долговечность определяется двумя условиями: физическим либо моральным износом. Физический износ наступает в том случае, когда дальнейший ремонт и эксплуатация элемента или системы становятся уже невыгодными, так как затраты превышают доход от эксплуатации. Моральный износ означает несоответствие параметров элемента или системы современным условиям их эксплуатации.

#### 3.3. Ремонтпригодность

*Ремонтпригодность* — свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

#### 3.4. Сохраняемость

*Сохраняемость* — свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

#### 3.5. Технические состояния объекта

Указанные важнейшие свойства надежности характеризуют определенные технические состояния объекта. Различают пять основных видов технического состояния объектов:

1. *Исправное состояние*. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

2. *Неисправное состояние*. Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

3. *Работоспособное состояние*. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-тех-

нической и (или) конструкторской (проектной) документации.

4. *Неработоспособное состояние.* Состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

5. *Предельное состояние.* Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Таким образом, можно выделить следующие пункты, по которым можно проводить оценку надежности изделия:

- *безотказность;*
- *долговечность;*
- *ремонтпригодность;*
- *сохраняемость;*
- *технические состояния объекта.*

#### 4. Безопасность использования

Основным правилом осуществления безопасности использования изделия является соблюдение *техники безопасности*. Это обеспечение условий безопасного труда или проведения каких-либо других работ.

Целями техники безопасности служат:

1. Обеспечение безопасности.
2. Сведение получения производственных или прочих травм к минимуму.
3. Охрана здоровья.
4. Система организационных и технических мероприятий, направленных на уменьшение или исключение влияния опасных и вредных факторов на человека во время трудовой деятельности.

Таким образом, основным в осуществлении безопасности использования изделия является *соответствие правилам и нормам техники безопасности*.

### 5. Экономические показатели

#### 5.1. Себестоимость

Важным экономическим показателем оценки качества изделия является его *себестоимость*. Себестоимость — это все *издержки* (затраты), понесённые предприятием на *производство* и реализацию (продажу) продукции или услуги.

Более полное определение себестоимости — стоимостная оценка используемых в процессе производства продукции (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов и других затрат на ее производство и реализацию.

В экономической науке и для прикладных задач выделяется несколько типов себестоимости:

1. Полная себестоимость (средняя) — соотношение полных издержек к объему производства.

2. Предельная себестоимость — это себестоимость каждой последующей произведенной единицы продукции.

#### 5.2. Эксплуатационные расходы

Далее нужно отметить *эксплуатационные расходы* при использовании изделия. Это показатель, характеризующий степень технико-экономической *эффективности техники* и оборудования, учитывающий прямые расходы в единицу времени на амортизацию, оплату труда и ремонт, хранение, проценты за кредит, налоги, страховые платежи, накладные расходы и прочие расходы, связанные с ее эксплуатацией.

*Экономические* свойства любого объекта, равно как и его физические свойства (вес, габариты, срок службы и т.д.) должны зависеть только от технических и конструктивных параметров самого объекта и быть постоянными или относительно постоянными в течение всего срока службы данного объекта.

#### 5.3. Экономия материалов

Важным показателем экономичности производства изделия является также *экономия материалов*. Экономия материалов всегда является функцией затрат на производство и эксплуатационных свойств изделия. Она характеризуется тремя основными тенденциями в разработке изделий:

- 1) прежние эксплуатационные свойства и пониженные затраты;
- 2) более высокие эксплуатационные свойства и прежние затраты;
- 3) более высокие эксплуатационные свойства и пониженные затраты.

Новое конструктивное и технологическое решение только тогда может быть успешно реализовано, когда проведен оптимальный выбор материала, когда используется нужный материал на нужном месте. Это значит, что вопросы экономии материалов решаются уже на стадиях подготовки производства.

Таким образом, можно выделить следующие пункты, по которым можно проводить оценку экономичности производства изделия:

- *себестоимость изготовления;*
- *эксплуатационные расходы;*
- *экономия материалов.*

Итак, теперь можно составить общую матрицу для оценки уровня производственно-технологических качеств объ-



ектов промышленного дизайна. Первый столбец таблицы будет определять группу производственно-технологических показателей, второй — конкретный показатель, третий — оценку производственно-технологических качеств изделия по избранному принципу (или балльная оценка: 3-х, 5-ти, 10-ти ли иная балльная оценка, или оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо» и пр.). (см. таблицу).

<i>Группа производственно-технологических показателей</i>	<i>Конкретный показатель</i>	<i>Оценка</i>
Особенности конструкции	Тип и рациональность конструкции	...
	Влияние конструкции на форму изделия	...
	Оптимальность используемых материалов	...
	Новизна и оригинальность конструкции	...
	Патентоспособность	...
	Степень стандартизации, нормализации и унификации	...
Технологические показатели	Прогрессивность технологических процессов изготовления	...
	Соответствие избранного для производства изделия технологического процесса области использования объекта	...
	Влияние технологии на конструкцию и форму изделия	...
	Целесообразность примененных материалов для данной технологии	...
Надежность	Безотказность	...
	Долговечность	...
	Ремонтопригодность	...
	Сохраняемость	...
	Техническое состояние объекта	...
Безопасность использования	Соответствие правилам и нормам техники безопасности	...
Экономические показатели	Себестоимость изготовления	...
	Эксплуатационные расходы	...
	Экономия материалов	...

### Литература / References

- Дитрих, Я. Проектирование и конструирование: системный подход / Я. Дитрих. — М.: Мир, 1981.  
Ditrikh, YA. Proyektirovaniye i konstruirovaniye: sistemnyy podkhod / YA. Ditrikh. — М.: Mir, 1981.
- Художественное конструирование: проектирование и моделирование промышленных изделий / под. ред. З.Н. Быкова и Г.Б. Минервина. — М: Высшая школа, 1986.  
Khudozhestvennoye konstruirovaniye: proyektirovaniye i modelirovaniye promyshlennykh izdeliy / pod. red. Z.N. Bykova i G.B. Minervina. — М.: Vysshaya shkola, 1986.
- Памятники мировой эстетической мысли. — М., 1962.  
Pamyatniki mirovoy esteticheskoy mysl'i. — М., 1962.
- Леонтьев, А.Н. Понятие отражения и его значение для психологии / А.Н. Леонтьев // Вопросы философии. — 1966. — № 12.  
Leont'yev, A.N. Ponyatiye otrazheniya i yego znacheniye dlya psikhologii / A.N. Leont'yev // Voprosy filosofii. — 1966. — № 12.
- Манцини, Э. Артефакты. К новой экологии искусственной среды / Э. Манцини // Экология предметного мира как стратегия дизайна в постиндустриальный период. — М.: ВНИИТЭ, 2008.  
Mantsini, E. Artefakty. K novoy ekologii iskusstvennoy sredy / E. Mantsini // Ekologiya predmetnogo mira kak strategiya dizayna v postindustrial'nyy period. — М.: VNIITE, 2008.
- Маклаков, А.Г. Общая психология / А.Г. Маклаков. — СПб.: Питер, 2000.  
Maklakov, A.G. Obshchaya psikhologiya / A.G. Maklakov. — SPb. Piter, 2000.
- Маца, И. Проблемы художественной культуры XX века / И. Маца. — М.: Искусство, 1969.  
Matsa, I. Problemy khudozhestvennoy kul'tury KHKH veka / I. Matsa. — М.: Iskusstvo, 1969.
- Муравьев, Г.Г. Технология производства как компонент художественного конструирования / Г.Г. Муравьев // Труды ВНИИТЭ: Техническая эстетика. — Вып. 4. — М.: ВНИИТЭ, 1973.  
Murav'yev, G.G. Tekhnologiya proizvodstva kak komponent khudozhestvennogo konstruirovaniya / G.G. Murav'yev // Trudy VNIITE: Tekhnicheskaya estetika. — Вып. 4. — М.: VNIITE, 1973.