

Тема 1. Введение в сертификацию. Правовые и нормативные основы сертификации

Деятельность в области метрологии, стандартизации, сертификации и лицензирования направлена на обеспечение качества продукции (машин), процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и выполнения работ или оказания услуг (в дальнейшем – продукция и услуга).

Качество – совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности потребителя в соответствии с назначением. Таким образом, понятие качества неотрывно связано с запросами потребителя. Понятие качества включает три элемента: объект, характеристики, потребности (требования) [1, 5, 6].

Товар – любая вещь, свободно отчуждаемая, переходящая от одного лица к другому по договору купли-продажи [2].

Услуга – результат непосредственного взаимодействия исполнителя (продавца) и потребителя, а также собственной деятельности исполнения по удовлетворению потребности потребителя (рис. 1.1) [32].

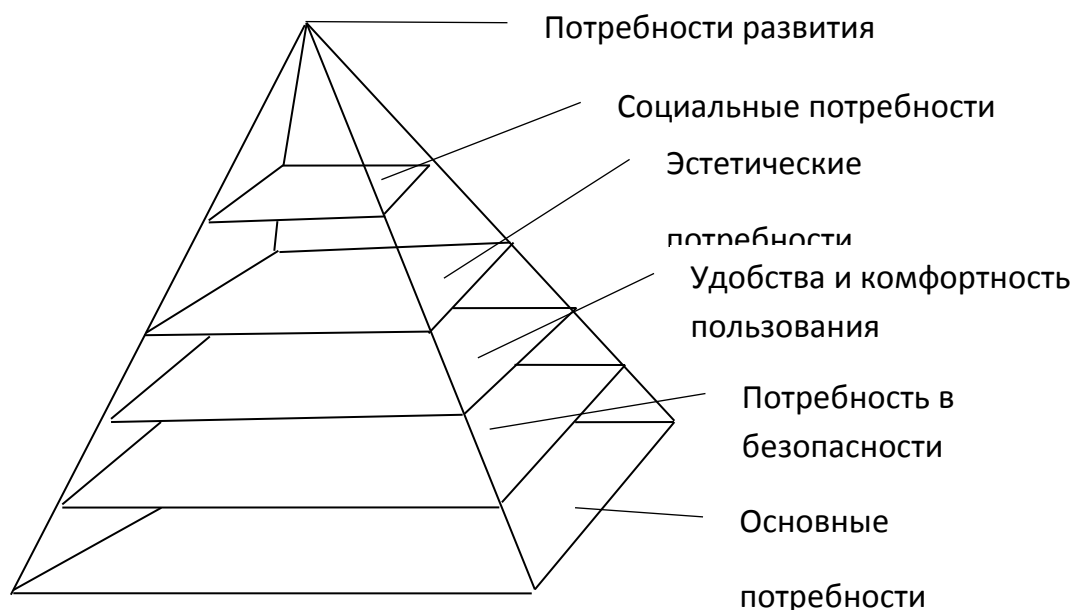


Рис. 1.1. Схема иерархии потребностей

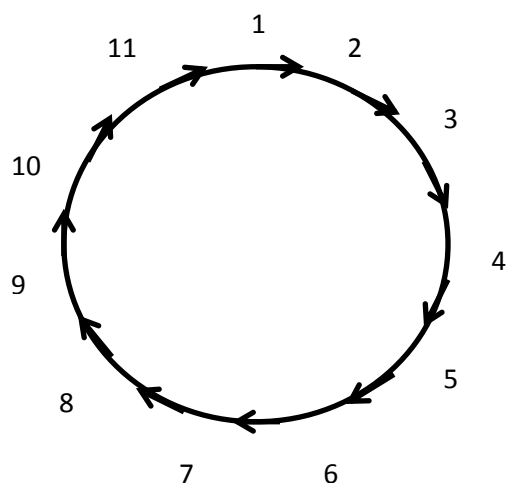
Услуги подразделяются на:

- основные, составляющие суть услуги (перевозка, складирование, выполнение погрузочно-разгрузочных работ, выполнение посадки и высадки пассажиров, ожидание автобуса и т.п.);
- дополнительные, представляющие дополнительные удобства потребителю (охрана, упаковка, оборудованные остановочные пункты, наличие прогрессивной системы оплаты и т.п.);

° особенные, выделяющие исполнителя услуги среди конкурентов.

Товары и услуги обладают совокупностью отличительных свойств-характеристик. Характеристики могут быть качественными и количественными.

На современном этапе принята система качества (СК), установленная в международных стандартах – ИСО серии 9000. Фундаментальным понятием в учении о СК является понятие процесса жизненного цикла продукции (ЖЦП). Важнейшее требование СК – управление качеством – должно охватывать все этапы жизненного цикла продукции и может быть представлено в следующем виде (рис. 1.2).



- 1 – маркетинг;
- 2 – проектирование и разработка;
- 3 – закупки;
- 4 – производство или предоставление услуг;
- 5 – проверка;
- 6 – упаковывание и хранение;
- 7 – распределение и реализация;
- 8 – эксплуатация;
- 9 – техническое обслуживание;
- 10 – послепродажная деятельность;
- 11 – утилизация после использования

Рис. 1.2. Процессы жизненного цикла продукции

Жизненный цикл продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов изменения состояния продукции при ее создании и использовании. Неразрывность этапов жизненного цикла продукции позволяет представить цепь этапов в виде непрерывной цепи или спирали. Эту модель раньше называли петлей качества (спиралью качества), а в версии ИСО 9000 – «процессами жизненного цикла продукции».

Основой политики качества продукции или услуги является достижение высокой удовлетворенности потребителей.

Показатель качества продукции – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления [34]. Показатель качества количественно характеризует пригодность удовлетворять те или иные потребности.

Свойство – объективная особенность продукции или услуги, которая закладывается при ее создании (выполнении) или проявляется в процессе эксплуатации.

В нормативно-технической литературе эксплуатация определяется как «стадия жизненного цикла» изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество. При этом под изделием понимается любой вид техники. Процесс эксплуатации состоит из использования изделия по назначению, транспортирования, хранения, технического обслуживания и ремонта.

Эксплуатация машин включает в себя две составляющие: использование машин по назначению и техническую эксплуатацию.

В соответствии с международными стандартами использование по назначению – это применение продукции (машины) для целей, предусмотренных техническими условиями и инструкциями, утвержденными поставщиком. Применительно к машинам можно сказать, что использование их по назначению – это эксплуатация, включающая в себя изучение и реализацию полезных свойств машин, созданных при проектировании и производстве, с целью получения наибольшей ее эффективности и нейтрализации вредных факторов, возникающих при взаимодействии техногенных и природных систем.

Так как эксплуатация машин имеет своей целью реализацию, поддержание и восстановление качества, рассмотрим основные понятия качества и его взаимосвязь с эксплуатацией техники.

Технико-экономическое понятие качества продукции или услуги охватывает только те ее свойства, которые связаны с возможностью удовлетворения определенных общественных или личных потребностей потребителя в соответствии с назначением [34 – 36]. Рассмотрим классификацию показателей качества машин (рис. 1.3), полученную путем системного анализа и синтеза данных из различных источников [33, 34].

Любая продукция имеет множество различных свойств, которые могут проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении. Условно свойства продукции можно подразделить на простые и сложные. Например, сложное свойство «проходимость автомобиля» определяется такими относительно простыми свойствами и показателями, как маневренность, опорная и тягово-сцепная проходимость, транспортабельность.



Рис. 1.3. Классификация показателей качества машин

Номенклатура показателей качества зависит от назначения продукции или услуги и для продукции или услуги многоцелевого назначения может быть очень разнообразной.

1. Основные свойства качества известны давно. Новыми являются сервисные показатели, знание которых на современном этапе развития техники в процессе ее эксплуатации крайне актуально.

2. Методы определения показателей качества:

измерительный – основывается на использовании различных технических средств и служит для определения единиц физических или химических величин, характеризующих качество (например, массы машины, скорости движения, концентрации вредных веществ);

регистрационный – основывается на наблюдениях и подсчете числа определяемых событий, предметов или затрат (например, отказов изделий при испытаниях и эксплуатации);

расчетный – базируется на использовании существующих теоретических и (или) эмпирических зависимостей между различными показателями качества и применяется для определения тех показателей, измерение которых другими методами приводит к значительным затратам средств или опасно для здоровья и жизни испытателей (например, для определения показателей устойчивости грузоподъемных кранов, погрузчиков и т.д.);

органолептический – основывается на восприятии информации органами чувств человека и анализе полученных ощущений на основе имеющегося опыта. При этом возможно использование технических средств, повышающих восприимчивость и разрешающую способность органов чувств человека (например, лупы, микроскопы и др.);

экспертный – основывается на решениях, принимаемых экспертами в результате анализа, проводимого по определенной методике;

социологический – базируется на анализе мнений фактических или возможных покупателей машин и осуществляется посредством устного опроса, распространения анкет-вопросников, а также путем проведения конференций, совещаний, выставок. Наиболее часто применяется при оценке качества услуг.

3. По числу характеризующих свойств показатели качества подразделяются на *единичные*, характеризующие одно свойство (например, показатель тяговой мощности характеризует группу тягово-скоростных свойств); *групповые*, относящиеся к определенной группе свойств (например, к эргономическим); *обобщенные*, т.е. групповые показатели с коэффициентами весомости, выбранные для оценки конкретной машины, и *интегральные*, являющиеся отношением суммарного полезного эффекта от эксплуатации машины к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию.

4. Показатели качества выражаются в натуральных единицах измерения, т.е. в единицах физических величин (Н, м/с, кВт и др.); баллах (например, при оценке показателей технической эстетичности); безразмерными коэффициентами (при оценке показателей надежности) и стоимостными единицами (при оценке экономических показателей).

5. На разных этапах жизненного цикла машины доминируют различные показатели качества. При выдаче технического задания в результате прогнозной оценки получают прогнозируемые показатели. На этапе проектирования главными являются показатели стандартизации, унификации и патентно-правовые. При производстве машины наиболее важен показатель технологичности, а в процессе эксплуатации – показатели назначения, безопасности, надежности, эргономичности, экологичности, проходимости, технической эстетичности, экономические и сервисные.

6. Базовыми являются значения показателей, принятые за основу при

сравнительной оценке качества. Это могут быть значения показателей лучших зарубежных и отечественных образцов, о качестве которых имеются достоверные данные, а также значения показателей качества в некоторый предыдущий период времени или планируемые значения показателей перспективных образцов. Возможно в качестве базовых применение показателей, заданных в государственных стандартах, отраслевых стандартах, технических условиях и других нормативных документах.

Отношение значения показателя качества оцениваемой продукции к базовому является *относительным показателем* качества и выражается в безразмерных коэффициентах или процентах.

На основе анализа показателей качества разрабатываются системы управления качеством. В настоящее время в России управление качеством продукции машин и услуг базируется на серии международных стандартов ИСО 9000 «Управление качеством продукции» и на разрабатываемых на их основе отечественных стандартах.

Управление качеством – это методы и деятельность оперативного характера, используемые для удовлетворения требований к качеству.

Система качества – совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающая осуществление общего руководства качеством.

Обеспечение качества – совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, необходимых для создания уверенности в том, что продукция (машина) или услуга удовлетворяет определенные требования к качеству.

Программа качества – документ, регламентирующий конкретные меры в области качества, распределение ресурсов и последовательность действий, относящихся к конкретной продукции (машине), услуге, контракту или проекту.

Системное управление качеством продукции (услуг)

На современном этапе развития России, когда вопросы качества вводятся в ранг государственной политики, разработка систем управления качеством является крайне актуальной.

Мировой опыт управления качеством был сконцентрирован в плане международных стандартов ИСО 9000, принятых Международной организацией по стандартизации [International Organization for Standardization или сокращенно ISO (ИСО)] в марте 1987 г. Именно в этом году ИСО был принят самый первый вариант универсальных стандартов по организации систем управления качеством, названный ISO 9000/87. При разработке стандартов ISO 9000 за их базу были взяты стандарты, которые использовались Министерством обороны США, чтобы оценивать поставщиков продукции для оборонной отрасли на предмет обеспечения надлежащего уровня качества данной продукции. Базовой основой стандартов ISO 9000 в методологическом плане стал комплексный подход

управления качеством (Total Quality Management) [44].

Основанием стандартов семейства ISO 9000 стали три основные модели сертификации:

1. ISO 9001. Модель обеспечения качества на стадиях разработки (при производстве, проектировании, монтаже и обслуживании).

2. ISO 9002. Модель обеспечения качества на стадиях производства и монтажа.

3. ISO 9003. Модель обеспечения качества на стадии контроля и испытания готовой продукции.

Следующая версия стандартов серии ISO 9000 (ISO 9000/94) появилась в 1994 г. В своей основе она повторяла структуру стандартов версии 1987 г. с устранением и расшифровкой неясных моментов.

Новая версия международных стандартов серии ISO 9000 (ISO 9000/2000) официально заменила предыдущую версию стандартов 1994 г. 15 декабря 2000 г. В результате пересмотра появившийся стандарт ISO 9001:2000, по своей сути, заменяет стандарты ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 версии 1994 г. и имеет ряд принципиальных отличий. Так, например, комплекс документов, ранее состоящий из 24 стандартов, теперь включает в себя 5 основных стандартов:

1. ISO 9000:2000. Система менеджмента качества. Основные принципы и словарь.

2. ISO 9001:2000. Система менеджмента качества. Требования.

3. ISO 9004:2000. Система менеджмента качества. Руководящие указания по улучшению.

4. ISO 19011:2000. Руководящие указания по проверке системы менеджмента качества и охраны окружающей среды.

5. ISO 10012. Обеспечение качества измерительного оборудования.

К сегодняшнему дню объекты стандартизации этой серии международных стандартов значительно расширились и охватывают не только элементы систем качества, критерии их выбора и модели систем обеспечения качества, но и способы проверок действующих систем обеспечения качества, критерии квалификационных характеристик экспертов-аудиторов. Приняты международные стандарты по управлению качеством услуг, перерабатываемых материалов, программного обеспечения.

Международные стандарты ИСО 9000 устанавливают степень ответственности руководства предприятия (фирмы) за качество. Руководство фирмы отвечает за разработку политики в области качества, за создание, внедрение и функционирование системы управления качеством, что должно четко определяться и оформляться документально. К обязанностям руководства относятся подбор специалистов и выделение необходимых ресурсов для производственного, контрольно-измерительного и испытательного оборудования, программного обеспечения ЭВМ. Руководство должно устанавливать требуемый уровень компетенции, следить за своевременностью повышения квалификации персонала.

Принципиально важная особенность системы, предлагаемой

стандартами ISO, состоит в обязательных определениях и оценках расходов (затрат) на качество. Снижение расходов на качество – одна из главных целей системного управления качеством. Расходы на качество играют не последнюю роль и в конкурентных позициях фирмы, являясь фактором, определяющим возможности в условиях ценовой конкуренции. Этой проблеме в зарубежных странах уделяется большое внимание.

Следующей принципиальной особенностью системы управления качеством является усиленное внимание к обеспечению качества при проектировании и разработке технических условий. Назначение этого элемента в том, чтобы добиться соответствия качества товаров запросам потребителя.

В системе управления качеством необходимо также предусматривать обратную связь с потребителем, так как его опыт эксплуатации товара и опыт, накопленный в процессе производства, служат основой для внесения соответствующих изменений в проект.

Еще одна принципиальная особенность современной системы управления качеством состоит в обеспечении возможности снижения риска юридической ответственности за качество. С этой целью должны быть предусмотрены:

- разработка и внедрение стандартов безопасности (и на их основе технических условий на товары и услуги);
- проведение испытаний с целью оценки опытного образца и проекта на безопасность;
- составление и анализ инструкций для покупателей, этикетирование и т.п.;
- разработка специальных способов снижения для своевременного выявления характеристик изделия (услуги), не соответствующих требованиям безопасности; проведение плановых исследований качества продукции и услуг с целью обнаружения и устранения риска нарушения требований безопасности.

Анализируя опыт западных фирм, следует отметить, что работа по внедрению систем обеспечения качества ведется поэтапно. На каждом этапе реализуется определенная программа, подготовленная группой менеджеров по качеству. Каждый этап завершается внедрением конкретных мер, повышающих эффективность работы по качеству, что может быть выражено, например, через снижение расходов на качество.

На первом этапе в задачу менеджеров входит детальное изучение всех случаев нарушения предусмотренных нормативов. На втором уже возможно составить калькуляцию расходов на качество, причем задача должна решаться таким образом, чтобы снизить их на данный момент хотя бы на 2 %, доказав тем самым действенность и эффективность начатой работы. На последующих группа менеджеров решает проблему качества более углубленно и масштабно, добиваясь значительного снижения расходов на качество. Заключительным этапом следует считать внедрение комплексной системы управления качеством продукции (услуги) как органической части

производства.

Качество оказывает влияние на главные показатели работы предприятий (фирмы): их рентабельность, перспективы производства, долю на рынке и др. Но степень этого влияния заметно зависит от того, как определена очередность внедрения мероприятий по улучшению качества. Обеспечение качества складывается из проектирования качества, контроля, управления им и реализуется через систему обеспечения качества. В настоящее время отказались от идеи установления единой нормированной системы обеспечения качества: каждое предприятие должно найти свою форму организации работы по качеству, учитывающую его специфику. Эффективность этой работы в любом случае обеспечивается лишь тогда, когда за качество отвечает не только служба качества, но и все другие подразделения предприятия, каждый отдельный сотрудник. Главную ответственность за качество продукции (услуг) несет руководство предприятия, которое устанавливает систему обеспечения качества, формулирует принципиальные цели предприятия в области качества.

Активная политика, направленная на обеспечение качества, считается одной из важных задач предпринимательской политики. Общая концепция обеспечения качества должна быть убедительной как внутри предприятия, так и для партнеров.

В управлении качеством надо придерживаться принципа, что дорогостоящее производство не должно оснащаться ненадлежащими средствами обеспечения качества. Необходима оптимизация общих расходов на качество и себестоимости изготовления изделия (оказания услуги). Общая цель предприятия-производителя должна сводиться к трем важным положениям: цена продукции (услуги) должна отражать конъюнктуру рынка, продукция (услуга) предлагается вовремя, качество продукции (услуги) отвечает требованиям рынка. В период производства продукции и предоставления услуг учитывают: на стадии начала проектирования – проектирование расходов, сроков, качества; на стадии начала реализации – управление расходами, сроками, качеством; на стадии начала пользования – расходы в период гарантийного срока, после чего риск переходит на покупателя. По результатам использования покупатель может предъявлять свои требования к изделию, после изучения которых изготовитель вырабатывает конкретные меры по совершенствованию качества изделия.

В управлении качеством продукции (услуги) на фирмах (предприятиях) важное место занимает вопрос о затратах на качество. Они рассматриваются как основа для установления размера вложений в систему обеспечения качества. Снижение расходов на качество – одна из главных целей системного управления качеством. Расходы на качество играют не последнюю роль и в конкурентных позициях предприятия (фирмы), определяя ее возможности при ведении ценовой конкуренции.

Эксплуатационные свойства машин

и оценка качества

Цель эксплуатации машин – реализация, поддержание и восстановление качества. Рассмотрим основные понятия качества и его взаимосвязь с эксплуатацией техники.

Показатели качества эксплуатации машин – это свойства, характеризующие качество, или эксплуатационные свойства.

Для всесторонней оценки эффективности использования машины на стадии ее эксплуатации применяется необходимое и достаточное число свойств и их показателей, т.е. комплекс эксплуатационных свойств. Установлено, что машины различных принципов действия, конструктивного исполнения и применения имеют различные комплексы эксплуатационных свойств. В каждом конкретном случае специалист, анализирующий эксплуатационные свойства машины, составляет соответствующий комплекс, используя методологию системного анализа. Системный подход позволяет проводить анализ и синтез различных по природе и структуре эксплуатационных свойств машины, т.е. выявлять и оценивать степень влияния различных факторов на эффективность функционирования системы (например, машин).

Современный комплекс эксплуатационных свойств машин (рис. 1.4), состоящий из пяти взаимосвязанных систем, обладающих прямыми и обратными связями, ориентирован на человеческий фактор. Поэтому на первый план в нем выходят социально значимые показатели качества. Такое положение в настоящее время закреплено Законом РФ «О техническом регулировании» [50].

В таком комплексе отдельные эксплуатационные свойства характеризуются единичными показателями, которые объединяются в комплексные, групповые или обобщенные показатели системы и непосредственно влияют на интегральный показатель эффективности эксплуатации машины (см. рис. 1.4).

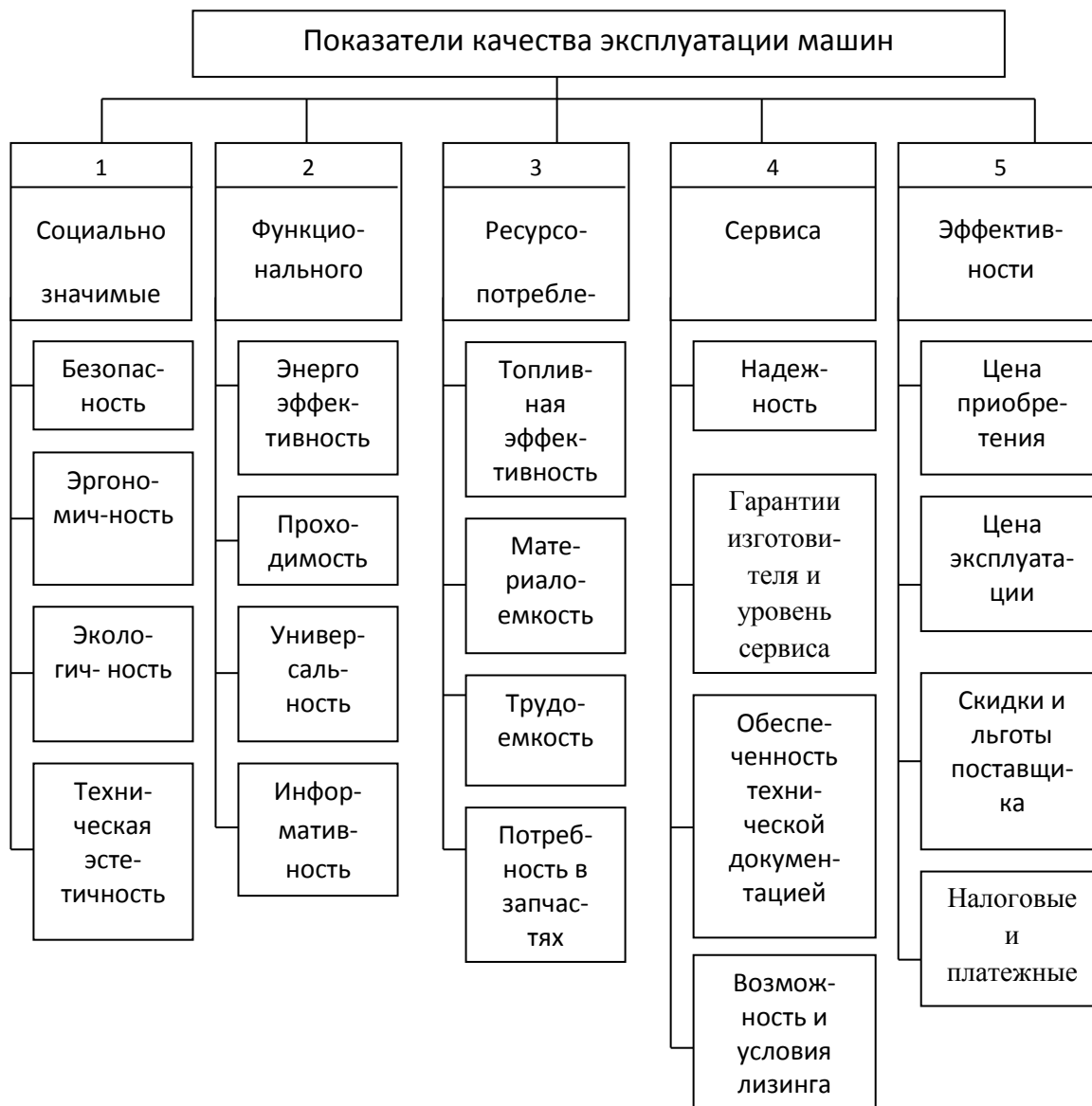


Рис. 1.4. Комплекс эксплуатационных свойств машин

Объединенные в первой системе социально значимые свойства машины оказывают влияние на жизнь, здоровье, эстетические потребности граждан, сохранность их имущества и окружающей среды.

Вторая система, характеризующая функциональное назначение машины, объединяет свойства, определяющие основные функции, которые обуславливают область ее применения.

Третья характеризует экономичность эксплуатации машины.

Четвертая, определяющая новые показатели сервиса, характеризует степень ответственности изготовителя перед потребителем машин.

Пятая включает в себя показатели эффективности машин, на которых базируется интегральный показатель качества.

Рассмотрим некоторые свойства представленных систем качества.

Безопасность машины – это эксплуатационное свойство, обеспечивающее устранение или сведение к минимуму последствий аварийных ситуаций при транспортировке, осуществлении рабочих

процессов и техническом взаимодействии на машину.

При несоответствии показателей этого свойства номинальным значениям или требованиям нормативных документов велика вероятность аварии, а следовательно, и угроза здоровью и жизни обслуживающего персонала, а также порчи имущества или сведения эффективности работы машины к нулю.

Оценка уровня безопасности машины представляет собой совокупность следующих процедур: выбор номенклатуры необходимых показателей; определение их значений для конкретной машины; сопоставление полученных результатов со значениями, рекомендуемыми нормативными документами; формирование соответствующих выводов.

Различают показатели активной и пассивной безопасности. Соблюдение требований, предъявляемых к показателям *активной безопасности*, т.е. эффективности тормозной системы, органов управления, звуковой и световой сигнализации, состоянию гидро- и пневмосистем, систем доступа в кабину и к обслуживаемым сборочным единицам машин, необходимых цветовых знаков безопасности сигнальной окраски, а также к устройствам и приборам, предотвращающим опрокидывание и столкновение, обеспечивает малую вероятность возникновения аварийной ситуации.

Показатели же *пассивной безопасности* характеризуют наличие ремней и подушек безопасности, остекление кабины (наличие бесосколочных стекол) и ее жесткость, а также эффективность защиты человека при опрокидывании машины и определяют возможность устранения последствий аварийной ситуации.

Выполнение требований обеспечения безопасности является важнейшим условием при обязательной сертификации машин.

Эргономические свойства определяют удобство и легкость управления машиной и влияют на общее состояние и работоспособность машиниста-оператора или водителя. Эргономичность можно рассматривать так же, как проявление совместимости в системе «человек – техника».

Требования эргономики – это требования согласованности конструкции изделия с особенностями человеческого организма для обеспечения удобства пользования. Показатели эргономических свойств подразделяются на физиологические, психологические, антропометрические и гигиенические.

Физиологические показатели характеризуют соответствие машины силовым, скоростным, энергетическим, зрительным и слуховым возможностям машиниста-оператора или водителя.

Энергетические ресурсы организма человека расходуются на поддержание его физиологической активности и производительную работу, обеспечение физиологической активности, т.е. на кровообращение, дыхание, поддержание тела в необходимом положении, восприятие внешнего мира. В среднем за сутки человек расходует 8400 кДж (медицинская норма в сутки составляет 2344,80 ккал или 9848,16 кДж). В процессе работы также

расходуется дополнительная энергия. Работа считается легкой, если за смену на нее затрачивается до 2100 кДж, средней трудности – до 4200 кДж, выше средней трудности – до 6300 кДж, тяжелой – до 8400 кДж, особо тяжелой – до 10500 кДж [45]. Перегрузка снижает производительность труда человека, повышает число ошибок в процессе работы и предрасположенность к заболеваниям.

Психологические показатели характеризуют соответствие рабочего места имеющимся и вновь формируемым навыкам человека, а также возможность восприятия и переработки им информации. При этом рабочее место оценивается по трем основным направлениям: размещение оператора (водителя); элементы, обеспечивающие получение необходимой для работы информации (сенсорное поле); органы управления (моторное поле).

Антропометрические показатели характеризуют соответствие органов управления, формы и размеров рабочего места размерам и форме тела человека.

Органы управления подразделяются на основные, т.е. часто или постоянно используемые оператором (органы управления машиной и рабочим оборудованием), и второстепенные, редко используемые оператором (переключатели освещения, стеклоочистителя, стартера, отопителя, кондиционера и т.п.). Основные органы управления должны располагаться в зоне комфорта, а второстепенные – в зоне досягаемости. Зоны комфорта – это предпочтительные зоны, в которых основные органы ручного и ножного управления должны быть легко достигаемы для операторов высокого и низкого роста из положения сидя рукой, согнутой в локте, и ногой, согнутой в колене. Зоны досягаемости – те, в которых второстепенные органы ручного и ножного управления должны быть достигаемы для операторов высокого и низкого роста из положения сидя вытянутой рукой или ногой, при этом допустим поворот или наклоны оператора вперед и в стороны.

Гигиенические показатели характеризуют уровни шума, вибрации, освещенности, температуры, влажности, запыленности, токсичности, т.е. уровни вредных факторов, воздействующих на организм человека.

Работающие машины являются источниками аэродинамического и структурного шумов. Аэродинамический создается системой газораспределения и охлаждения (вентилятором) двигателя, структурный возникает в результате колебаний рамы, трансмиссии и облицовки. На рабочем месте оператора для нормирования шума, измеряемого в децибелах (дБ), используются уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 123; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 9000 Гц. Ориентировочную оценку допускается производить по шкале А шумомера (дБА).

Вибрация, вызывающая механические колебания тела человека, может привести к снижению его работоспособности и некоторым изменениям в организме, влияющим на здоровье. Например, колебания с частотой до 2 Гц могут вызвать морскую болезнь; наиболее же опасны вибрации,

соответствующие собственным колебаниям человеческого тела (4 – 8 Гц); колебания с частотой 11 – 45 Гц могут сопровождаться функциональными расстройствами ряда внутренних органов человека.

Общая вибрация от машины передается человеку через пол кабины и сиденья, а локальная – через рычаги и педали управления. Допустимые среднеквадратичные значения ускорений вертикальных вибраций в диапазоне частот 4 – 8 Гц: 63 см/с^2 – безопасно для здоровья; $31,5 \text{ см/с}^2$ – не влияет на производительность труда; 10 см/с^2 – обеспечивает комфорт.

На работоспособность машиниста (водителя) влияет также микроклимат в кабине, т.е. температура, влажность, скорость движения воздуха, вредные примеси, запыленность.

Экологичность – это свойство, характеризующее уровень воздействия машины при ее эксплуатации на окружающую среду.

К показателям экологичности относятся: создаваемый внешний шум; содержание оксида углерода и углеводородов в отработанных газах машин с бензиновыми двигателями; дымность отработанных газов и выбросы вредных веществ дизельных машин; уровень создаваемых радиопомех. При выборе и определении этих показателей необходимо учитывать требования по охране окружающей среды.

Техническая эстетичность – эксплуатационное свойство, характеризующее сочетание технических и художественных решений в конструкции машины с целью удовлетворения психологических потребностей человека.

Эстетические показатели отображают информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения. В настоящее время это наименее изученное эксплуатационное свойство, поскольку находится на стыке науки и искусства.

Основные элементы технической эстетичности: стилевое соответствие (соответствие моде); функционально-конструктивная приспособленность; организация объемно-пространственной структуры; чистота выполнения сочленений, скруглений, сопрягающихся поверхностей, фирменных знаков и указателей; цветовой колорит; качество покрытий и отделки поверхностей, а также симметричность, ритм, контрастность, пропорциональность и композиция.

Энергоэффективность – это свойство машины, характеризующееся ее тягово-скоростными показателями.

Тягово-скоростные показатели представляют собой совокупность параметров, определяемых результатами совместной работы двигателя, трансмиссии и движителя, и характеризуют энергетические возможности машины по осуществлению рабочего процесса.

В качестве комплексного тягово-скоростного показателя используется тяговая мощность, развиваемая на рабочем органе. Ее определяют аналитически или в результате проведения тяговых испытаний. Результаты расчетов и испытаний представляют в виде графика, получившего название

тяговой характеристики.

При помощи тяговой характеристики наряду с основными параметрами работы машины на разных передачах и при различных нагрузках можно определить тяговый коэффициент ее полезного действия, а также запас тягового усилия, характеризующий способность машины преодолевать временное увеличение сопротивления без перехода на пониженную передачу, и рациональные скоростные режимы ее работы (исходя из максимальной тяговой мощности).

Пройодимость дорожной машины характеризуется показателями, отражающими ее способность перемещать центр масс с наименьшей потерей скорости в процессе движения.

Показатели проходимости машин можно подразделить на геометрические (вертикальные и горизонтальные), опорные, тягово-цепные и мобильности (транспортабельности).

К показателям вертикальной геометрической проходимости относятся:

- дорожный просвет, который определяется как расстояние от опорной поверхности до низшей точки рамы или трансмиссии машины;

- углы переднего и заднего свеса, измеряемые между горизонтальной опорной поверхностью и касательными, проведенными к переднему или заднему колесам (или ветвям гусениц) через низшие точки передней и задней частей рамы или навесных рабочих органов машины, установленных в транспортное положение;

- поперечный радиус проходимости, т.е. радиус окружности, проходящей через низшую точку рамы или трансмиссии и касающейся внутренних поверхностей колес (или гусениц) машины;

- продольный радиус проходимости (для пневмоколесных машин), т.е. радиус окружности, проходящей через низшую точку шасси или рабочего органа в транспортном положении и касающейся передних и задних колес.

Горизонтальная геометрическая проходимость машины характеризуется минимальным радиусом и шириной полосы поворота. Эти показатели можно выделить в отдельную группу, определяющую *маневренность* машины, т.е. способность поворота или разворота машины на ограниченной площади. Причем определение минимального радиуса и ширины полосы производится для левого и правого поворотов. Если передние колеса пневмоколесных машин имеют возможность наклоняться, то минимальный радиус поворота определяется при наклоне и без наклона колес. Измерение радиуса поворота проводят по наружной стороне следа внешнего переднего колеса. Ширина полосы поворота пневмоколесных машин определяется как расстояние между наружными сторонами следов внешнего переднего и внутреннего заднего колес.

Показатель опорной проходимости характеризует среднее удельное давление машины на опорную поверхность.

Показатель тягово-цепной проходимости характеризует плавность хода и определяется как отношение рабочей скорости машины в данном

режиме работы к теоретической скорости при движении ее по той же опорной поверхности.

Показатель мобильности определяет подвижность машины, т.е. ее способность и готовность к быстрому преодолению.

Универсальность – эксплуатационное свойство, характеризующее возможность использования машины с различным сменным оборудованием.

Универсальность позволяет использовать машину всесезонно на различных основных и вспомогательных работах, тем самым увеличивая коэффициент ее использования в течение года, и определяется временем замены и количеством сменного рабочего оборудования.

Информативность – эксплуатационное свойство, характеризующее возможность получения водителем, машинистом, оператором информации о состоянии, режимах работы машины и предаварийных ситуациях непосредственно в кабине машины.

Определяется это свойство наличием в машине средств встроенной диагностики с выводом информации на бортовые приборы, а также бортовых компьютеров, способных фиксировать информацию, управлять машиной в рабочем режиме и выдавать информацию на дисплей.

Топливная эффективность – эксплуатационное свойство, характеризующее способность машины выполнять рабочий процесс с минимальным расходом топлива в единицу времени или на единицу вырабатываемой продукции. Показателями топливной эффективности дорожной машины являются часовой расход топлива и удельные расходы топлива на единицу эффективной мощности двигателя.

Оценка качества – это систематическая проверка того, насколько объект способен выполнить установленные требования. Они указаны в документах-стандартах, контрактах и пр. Невыполнение требования является несоответствием [41]. Для устранения причин несоответствия организация осуществляет *корректирующие действия*.

Основной формой проверки является *контроль*, включающий два элемента: получение информации о фактическом состоянии объекта (качественных и количественных характеристиках) и сопоставление полученной информации с установленными требованиями с целью определения соответствия.

Контроль качества продукции – контроль количественных и (или) качественных характеристик продукции [28].

В процедуру контроля качества могут входить операции измерения, анализа, испытания. Измерения как самостоятельная процедура являются объектом метрологии.

Анализ продукции, в частности структуры и состава материалов и сырья, осуществляется аналитическими методами (химическим анализом, микробиологическим, микроскопическим и пр.).

Испытания – техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции или услуги в соответствии с установленной процедурой [7].

Основным средством испытаний является испытательное оборудование. При испытании могут применяться различные методы определений характеристик продукции и услуг. По месту проведения испытания бывают лабораторными, полигонными, натурными.

Основное требование к качеству проведения испытания – точность и воспроизводимость результатов. Выполнение этих требований в существенной степени зависит от соблюдения правил метрологии. По отклонению результатов испытаний характеристик стандартного объекта судят о точности и воспроизводимости результатов, т.е. о качестве испытаний.

Согласно законам РФ «О защите прав потребителей» и «О техническом регламенте» *продукция (работа, услуга)*, на которую установлены требования, обеспечивающие безопасность жизни, здоровья потребителя и охрану окружающей среды и предотвращение причинения вреда имуществу потребителя, *подлежит обязательному подтверждению соответствия указанным требованиям (обязательной сертификации, декларированию соответствия)*.

Таким образом, обязательными требованиями к качеству продукции являются безопасность, экологичность, совместимость и взаимозаменяемость.

При определении состава обязательных требований нужно иметь в виду два обстоятельства:

- в соответствии с законодательством и стандартами перечень обязательных требований может расширяться, например, за счет требований функциональной пригодности (показатели энергопотребления);
- для некоторых товаров требования надежности являются одновременно требованиями безопасности (безотказность транспортного средства).

Долголетний опыт борьбы за качество в нашей стране и за рубежом показал, что никакие эпизодические, разрозненные мероприятия не могут обеспечить устойчивое улучшение качества. Эта проблема может быть решена только на основе четкой системы постоянно действующих мероприятий [2]. На протяжении нескольких десятилетий создавались и совершенствовались системы качества (СК). На современном этапе принята СК, установленная в международных стандартах – ИСО серии 9000.

Современная система качества основывается на двух подходах: техническом (инженерном) и управленческом (административном).

Технический подход базируется на требованиях стандартов на продукцию (услуги) и предусматривает применение статистических методов, методов метрологии и других научных, используемых для оценки стабильности производственных процессов и обеспечения достоверности результатов измерений, контроля и испытаний продукции или (или услуг).

Управленческий подход базируется на требованиях стандартов ИСО серии 9000, принципах и методах *менеджмента*.