

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ  
В ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ ГРУЗОВЫХ КОММЕРЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ**

© 2024 А.С. Клентак

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 20.11.2024

В статье представлены результаты разработки и реализации методики комплексной оценки качества автомобилей в эксплуатации.

*Ключевые слова:* конкурентоспособность; качество; автомобильная промышленность; автомобиль.

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-6-27-33

EDN: FIQPTD

Реализация комплексной методики оценки качества автомобилей проводится на основе работы межфункциональной проектной команды, в состав которой входят специалисты ключевых подразделений автосборочного предприятия: инжиниринг, производство, маркетинг, продажи и обслуживание, управления качеством, технологической службы.

Группа специалистов команды проводит последовательный анализ проблем качества продукции в эксплуатации по всем возможным информационным направлениям деятельности. Каждый полученный отчет тщательно анализируется, и по его результатам выделяют наиболее важные (ТОПовые) проблемы качества продукции в эксплуатации. Затем, все отчеты обобщаются, проводится перекрестный анализ всех выделенных ключевых проблем и формируется обобщенный перечень проблем которые наиболее часто упоминаются во всех отчетах проработанных группой. Выделенные обобщенные проблемы качества продукции выносятся на корпоративный уровень управления компании, и этот перечень становится предметом для особого рассмотрения со стороны высшего руководства. Далее формируются команды на устранение проблем. Деятельность таких команд также регламентирована. Обычно, сроки устранения проблем качества автомобилей в эксплуатации не превышают одного календарного года. При этом понятно, что аспекты графикования работы команды специалистов напрямую связаны со сложностью решаемых проблем.

Переходим к представлению результатов применения комплексной методики оценки удовлетворенности потребителей качеством автомобилей, полученной в результате реализации соответствующей программы на крупнейшем отечественном предприятии – производителе грузовых автомобилей [1 – 3].

*Клентак Анна Сергеевна, кандидат технических наук, доцент. E-mail: anna\_klentak@mail.ru*

План работы межфункциональной проектной команды на предприятии автопроизводителя включал следующие элементы: сбор и анализ всей информации по удовлетворенности потребителей за последние 3 года; разработка и реализация инструментов измерения удовлетворенности потребителей; определение комплексной оценки удовлетворенности потребителей; выбор критических позиций удовлетворенности [4].

Процесс формирования проектной команды схематично представлен на рисунке 1, который показывает, что в команду входят высококвалифицированные специалисты, отвечающие за различные этапы жизненного цикла автомобилей [5].

В отличие от проекта, реализованного на предприятии по производству легковых автомобилей, специфика организации работы по комплексной оценке удовлетворенности потребителей качеством автомобилей [6], в данном случае грузовых, заключается в выделении в качестве потребителей трех категорий лиц: водитель автомобиля – определяет оценку связанную с удобством эксплуатации; работник осуществляющий обслуживание и ремонт автомобильной техники – определяет оценку по факторам обслуживания автомобилей; руководитель организации который оценивает эффективность автомобиля при решении производственных задач [7]. Следующей специфической особенностью реализации проекта на автосборочном предприятии по производству грузовых автомобилей, явилось то, что в отличие от рынка легковых автомобилей, на котором формируется потребительское сообщество, институты технического маркетинга, которые нацелены на измерение показателей качества у конечных потребителей, на рынке грузовых автомобилей сложнее организовать тематические клубы потребителей, а также сложнее проводить исследования на уровне конкурентного рынка, то есть бенчмаркинговые исследования



**Рисунок 1** – Формирование проектной команды для реализации комплексной методики оценки удовлетворенности потребителей качеством автомобилей

[8]. Поэтому при реализации методики оценки комплексной удовлетворенности потребителей грузовых автомобилей, мы были сосредоточены только на развитии инструментария измерения по продукции собственного производства [9, 10].

Так, как спектр продукции и исследовательских инструментов был ограничен, то решение о проведении оценки осуществлялось в рамках действующих функциональных блоков автопроизводителя: сервис автомобилей; блок продаж; инжиниринг; служба качества; маркетинг.

Рассмотрим полученные результаты.

Управление сервиса. Так как на начальном этапе формирования системы мониторинга удовлетворенности клиентов торговой-сервисной сети, сформулировать четкие выводы и рекомендации в отдельности по каждому сервисному центру не представляется возможным, так как выборка для каждого из предприятий

недостаточно репрезентативна. Принято решение по обобщению выводов по всей сервисной сети [11, 12]. Для подавляющего большинства предприятий существуют несколько ключевых проблем: низкая скорость обслуживания, отсутствие необходимых запчастей, нехватка квалифицированного персонала, вследствие чего работы выполняются некачественно, что приводит к повторным обращениям, тем самым создавая постоянные очереди (рисунок 2).

Предложения по улучшению процесса. Для адекватной оценки удовлетворенности потребителей необходимо опрашивать респондентов ежемесячно после 3, 6 и 12 месяцев эксплуатации, затем, объединяя данные, готовить ежеквартальные отчеты. Мероприятия по устранению жалоб потребителей целесообразно разрабатывать при подготовке ежеквартальных отчетов [13].

Общие проблемы с сервисным обслуживанием		Количество	Процент, %
1	Длительные сроки обслуживания, ожидания, ремонта	75	14%
2	Отсутствие необходимых запчастей	41	8%
3	Нехватка квалифицированного персонала	30	7%
4	Некачественное выполнение работ	27	6%
5	Очереди	25	6%
6	Споры по гарантийным случаям	20	5%
7	Повторное обращение, выход из строя после замены/ремонта	18	5%
8	Отсутствие необходимого оборудования	15	4%
9	Завышенная стоимость обслуживания, несоответствие заявленных цен и итогового расчета стоимости	16	4%
11	не допускают к зоне обслуживания авто/ремонта	5	1%
12	Никаких проблем не возникло	152	39%
<b>Итого</b>		<b>424</b>	<b>100%</b>

**Рисунок 2** – ТОП проблем удовлетворенности потребителей грузовых автомобилей по качеству фирменного сервисного обслуживания

По первой модели автомобилей, потребители не удовлетворены большим расходом и сменой ГСМ и специальных жидкостей, длительными сроками обслуживания двигателя, фильтрами системы питания, приводом, недостаточным удобством кабины, отсутствием кондиционера, низким расположением радиатора, течью масла заднего моста, проблемами с электроникой («зависанием»), двигателем и недостаточным качеством отечественной резины [14, 15].

По второй из рассматриваемых моделей. Потребители не удовлетворены двигателем и его обслуживанием, жесткостью подвески, перегревом системы охлаждения, течью радиатора системы охлаждения, недостаточным качеством отечественной резины.

При этом оценка удовлетворенности потребителей автомобилем Модель 1 по всем показателям заметно выше в сравнении с автомобилем Модель 2 и близка к максимальной оценке 9 баллов.

Департамент маркетинга. ТОП 10 наиболее важных позиций для потребителей с наихудшей оценкой для продукции из отчетов по удовлетворенности корпоративных клиентов представлены на рисунке 3.

Также, департаментом маркетинга представлены данные полученные путем мониторинга сети Интернет, и отражающие неудовлетворенность потребителей качеством автомобилей рассматриваемого автопроизводителя.

Рейтинг проблем: двигатель слабоват; ломает пластины на приводе; вибрация в раздаточной коробке; откручиваются колеса в ступицах; радиатор подтекает; проблемы с подъемом кабины; зажимает масляные фильтры; проблема электрооборудования: перегорают провода, предохранители, лампочки; задние рессоры; выходят из строя автономные отопители; большой расход топлива.

Рейтинг проблем по результатам исследования удовлетворенности корпоративных клиентов представлен на рисунке 4.

Департамент качества. ТОП проблем в гарантии включает в себя позиции: нарушение герметичности системы охлаждения автомобилей в соединениях; нарушение герметичности кабины по водонепроницаемости; не соответствуют уровни заправки рабочими жидкостями требованию КД в агрегатах автомобилей; нарушение герметичности в соединениях системы питания топливом; опасная по возгоранию и ненадежная трасса прокладки электропучков проводов; отклонения от КД по сходимости, регулируемые параметры управляемых колес; падение давления в пневмосистемах автомобилей не соответствует регламентируемым требованиям; нарушение герметичности в системе рулевого управления; нарушение герметичности и сбой в работе в механизме опрокидывания кабины и запора кабины; нарушение герметичности ступичного узла автомобилей.

Показатели с наихудшей оценкой	Оценка	Направление
1 Скорость сервисного и гарантийного обслуживания	6,31	Сервис
2 Расход топлива	6,62	Функциональность
3 Ресурс двигателя	6,63	Надежность
4 Экологичность	6,68	Функциональность
5 Качество сервисного и гарантийного обслуживания	6,68	Сервис
6 Безотказность	6,77	Надежность
7 Эргономичность	6,82	Функциональность
8 Оперативность персонала станций	6,87	Сервис
9 Гарантийный срок (пробег)	6,97	Надежность
10 Компетентность персонала станций	6,98	Сервис

Рисунок 3 – ТОП проблем качества автомобилей по данным департамента маркетинга

№ п/п	Наименование системы	Оценка проблемы, %
1.	ДВС	21
2.	Ходовая, мосты, редукторы	17
3.	ТНВД bosh привод	15
4.	КПП	14
5.	Топливная система	9
6.	Система электрооборудования	7
7.	Кабина	5
8.	ГУР	4
9.	Кузов	4
10.	Главная передача среднего моста	4

Рисунок 4 – Рейтинг проблем качества автомобилей по результатам анализа удовлетворенности корпоративных клиентов

Департамент продаж выделяет проблемы по типам: уровень дефектности; уровень затрат.

На рисунке 5 выделены проблемы по частоте проявления (уровень дефектности). На рисунке 6 выделены проблемы по уровню затрат на устранение в эксплуатации.

Научно-технический центр выделяет следующие проблемы качества автомобилей в эксплуатации: головка цилиндров (трещины внутренних полостей, интенсивный износ направляющей втулки клапана); патрубок приемный (трещина и прогар патрубка приемного по месту сварки в районе фланца); радиатор (течь ОЖ по месту пайки верхнего и нижнего бачков радиатора; передача главная (интенсивный износ втулок сателлитов МОД и МКД); бак топливный (отрыв перегородок от стенок топливного бака, течи по сварным швам); интенсивный износ уплотнителя моста, (течь масла через уплотнитель ступицы); отказ датчика давления масла; радиатор отопителя (течь ОЖ из радиатора отопителя; стартер (отказ втягивающего реле); разрушение воз-

духазаборника по местам верхнего и нижнего крепления к кабине.

Общие проблемы выделенная научно-техническим центром - нестабильность качества изготовления и сборки узлов и агрегатов и невысокое качество поставки комплектующих.

Департамент запасных частей, выделил ТО-Повую группу проблем, представленную на рисунке 7.

Проблемы качества продукции, выделенные крупнейшим специализированным автоцентром производителя представлены на рисунке 8.

Результаты перекрестного анализа проблем из различных источников информации, представлены на рисунке 9

Кроме выделенных проблем (рисунок 9), проектная команда определила перечень системных недостатков, которые необходимо преодолеть для обеспечения улучшений в рассматриваемом процессе.

Ключевые проблемы удовлетворенности потребителей: не высокий уровень качества сервисного обслуживания; не высокий уровень

№ п/п	Дефект	Примечание
1	Течь отработанных газов из-под кольца газового стыка	Причина дефекта не найдена
2	Пылевой износ двигателя	Полного комплексного решения не найдено
3	Люфт наконечника на рулевой тяге сошки	Отсутствуют мероприятия по устранению дефекта
4	Трещины приемного патрубка системы выпуска отработанных газов	Отсутствуют мероприятия по устранению дефекта
5	Износ втулок сателлитов межколесного дифференциала и межосевого дифференциала главных передач ведущих мостов автомобилей семейства	Отсутствуют мероприятия по устранению дефекта
6	Поломка вала главных передач ведущих мостов автомобилей семейства	Отсутствуют мероприятия по устранению дефекта
7	Течь масла из-под манжеты привода ТНВД	Конструкторское решение не проверено на предмет эффективности в эксплуатации
8	Наличие в эксплуатации 4000 дефектных алюминиевых водяных радиаторов системы охлаждения двигателя	
9	Самовыпрессовка оси балансира задней подвески автомобиля	Конструкторское решение найдено, но дефект остался
10	Течь масла через трещины по сварочным швам картера ведущего моста	Рост дефектности

Рисунок 5 – ТОП дефектов по частоте проявления, выделенные департаментом продаж

№ п/п	Дефектный узел	Затраты на гарантийный ремонт, тыс. руб.
1	Главная передача ведущего моста	12291
2	Направляющая втулка клапана головки цилиндра двигателя (деталь)	9430
3	Водяной радиатор системы охлаждения двигателя	4852
4	Механизма рулевого управления	3065
5	Головка цилиндра двигателя (деталь)	2250
6	Стартер	1415
7	Радиатор отопления кабины	1408
8	Насос механизма рулевого управления	1358
9	Кольцо газового стыка головки цилиндра двигателя (деталь)	1194
10	Шкворневое соединение передней оси	1209

Рисунок 6 – ТОП дефектов по уровню затрат, выделенный департаментом продаж

№ п/п	Наименование узла, агрегата	Описание неисправности
1	Головка блока цилиндров	Утечка охлаждающей жидкости через микротрещины в отливке ГБЦ, прогар кольца газового стыка, рассухаривание сухарей клапанов, износ направляющих втулок клапанов.
2	Главная передача, межколесный дифференциал, межосевой дифференциал.	Разрушение ведущего вала, разрушение шестерен главной передачи и МОД, разрушение сателлитов, втулок, крестовин МКД и МОД
3.	Система отопления и вентиляции	Течь охлаждающей жидкости с радиатора отопителя
4	Электрооборудование	Фара - оплавление рассеивателя, стекло. Включатель приборов и стартера - отказ в работе, заклинивание. Электродвигатель отопителя -отказ в работе, люфт якоря ,заклинивание. Датчик указателя давления масла -отказ в работе, некорректное показания. Реле стартера- отказ в работе
5.	Система охлаждения	Радиатор системы охлаждения - течь охлаждающей жидкости
6.	Система подогрева двигателя	ПЖД - отказ в работе, течь охлаждающей жидкости через уплотнения, неисправность блоков управления, течь топлива с бачка отопителя.
7	Система выпуска отработавших газов	Глушитель - трещины патрубка фланца глушителя, обрыв фланца глушителя. Патрубок приемный -разрушение, трещины по сварному шву.
8.	Картер заднего, среднего мостов (Мадара)	Износ опор под установку рессор, смещение ограничителей качания.
9	Карер заднего, среднего мостов	Течь масла по сварным швам
10	Балансир задней подвески	Ось балансира- разрушение на месте контакта с кронштейном, смещение. Башмак балансира - износ втулок балансира, люфт башмака в оси.
11	Передняя ось, рулевое управление	Шкворневое соединение - люфт шкворня, разрушение подшипников, износ опорных шайб. Рулевая тяга - изгиб тяги, люфт в соединении тяга - наконечник, износ владышей, пальцев наконечников. ГУР - утечка рабочей жидкости из-под уплотнений. Насос ГУР - трещина бачков насоса ГУР, утечка рабочей жидкости из под уплотнений, отсутствие рабочего давления
12.	Система питания топливом	Бак топливный - течь топлива по месту сварки перегородок бака
13	Тормозная система	Барабан тормозной -нарушение геометрии, эллипсность. Колодка тормозная - разрушение накладок. Кулак разжимной -заклинивание во втулках Компрессор пневмотормозов - выброс масла в систему, отсутствие рабочего давления

Рисунок 7 – Проблемы качества автомобилей выделенные департаментом запасных частей предприятия

№ п/п	Наименование	Доля дефектов от общего числа а/м, %
1.	Недостаточный уровень моторного масла	2,88
2.	Недостаточный уровень охлаждающей жидкости	2,25
3.	Не работают электроприборы	0,91
4.	Проблемы регулировки кулисы	0,5
5.	Не затянуты гайки ТКР	0,4
6.	Утечка воздуха	0,36
7.	Течь масла	0,28
8.	Вредный контакт трубок пневмосистемы	0,27
9.	Повышенный уровень масла ДВС	0,19
10.	Течь охлаждающей жидкости	0,15

Рисунок 8 – Проблемы качества автомобилей по данным спецавтоцентра

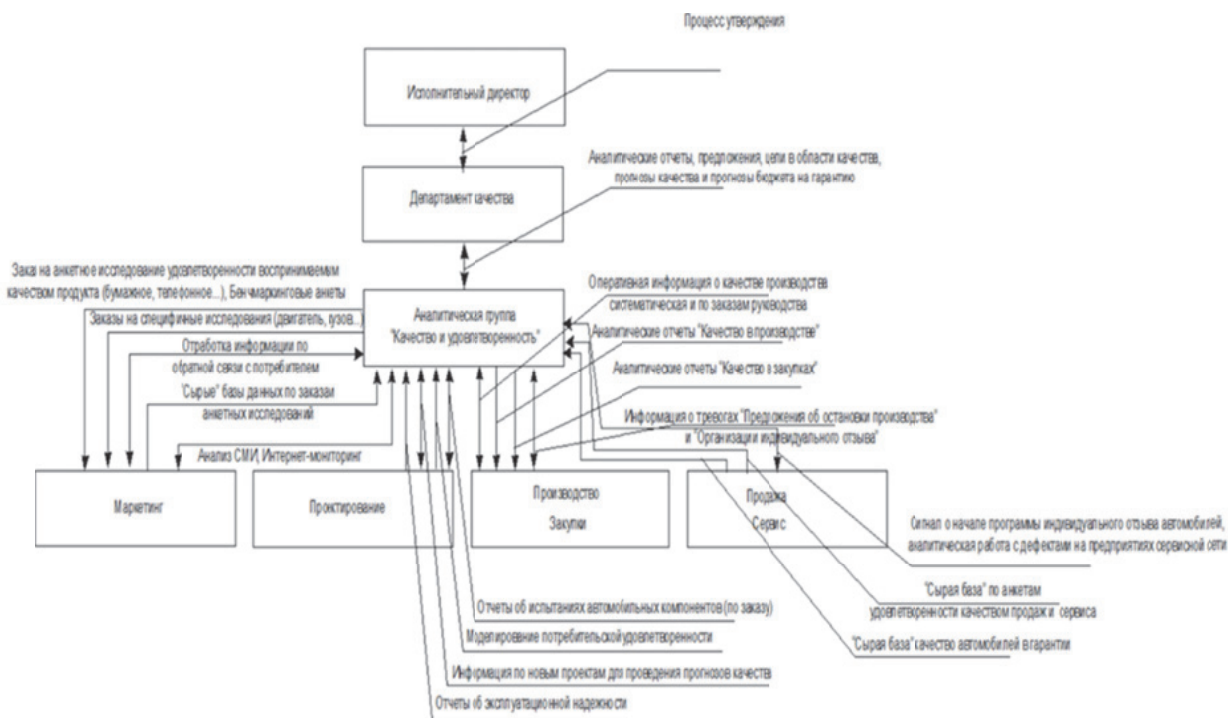
№ п/п	Проблема	Инте рнет	Гарант. (ДК)	Уд.	НТЦ	КБЗЧи Н	ТФК	АЦ	Всего
1.	Течи в системах охлаждения и отопления	+	+	-	+	+	+	+	6
2.	Течи в топливной системе	-	+	+	+	+	-	-	4
3.	ГУР (падение давления, тяжелый руль)	-	+	+	-	+	+	-	4
4.	Провода, предохранители, лампочки	+	+	+	-	-	-	+	4
5.	Проблемы с пуском ДВС (электростартер)	-	-	+	+	+	+	-	4
6.	ГБЦ (трещины, износ направляющей втулки)	-	-	+	+	+	+	-	4
7.	Главная передача, межколесный дифференциал, межосевой дифференциал	-	-	+	+	+	+	-	4
8.	Течи масла	-	-	+	-	+	+	+	4
9.	Отказ датчика давления масла	-	-	+	+	+	-	-	3
10.	Привод ТНВД	+	-	+	-	-	-	-	2
11.	Задние рессоры	+	-	+	-	-	-	-	2
12.	Коррозия кузова и кабины	-	-	+	-	-	-	-	1
13.	Шумы и вибрации	-	-	+	-	-	-	-	1

Рисунок 9 – Ключевые проблемы качества грузовых автомобилей по результатам применения методики комплексной оценки удовлетворенности потребителей качеством автомобилей

надежности продукции; проблемы функциональности автомобилей (топливная экономичность, комфорт, шумы, вибрации и т.д.); течевого проблемы систем охлаждения и отопления; течевого проблемы в топливной системе; проблемы ГУР; преждевременное перегорание про-

водки, лампочек, предохранителей; проблемы с пуском ДВС; проблемы ГБЦ; отказ датчика давления масла; проблемы главной передачи.

В качестве системной проблемы группой выделено следующее: невозможность проведения полноценного оперативного мониторинга и



**Рисунок 10** – Предложения рабочей группы по решению системного вопроса, направленного на организацию работы аналитического координационного бюро

анализа проблем в области качества, отсутствие системы стратегического планирования с использованием бенчмаркинга.

Предложения группы по улучшению деятельности: проработка и создание аналитического координационного бюро (отдела) удовлетворенности потребителей (рисунок 10); разработка процесса комплексной оценки удовлетворенности потребителей; разработка и начало работ по программам повышения удовлетворенности потребителей:

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козловский, В.Н. Методология анализа и прогнозирования качества автомобилей в эксплуатации / В.Н. Козловский, Д.В. Антипов, А.В. Заятров // Актуальные проблемы экономики. – 2016. – Т. 186. – № 12. – С. 387-398.
2. Козловский, В.Н. Комплекс электронных систем управления движением легкового автомобиля с комбинированной силовой установкой. Часть 1 / В.Н. Козловский, В.И. Строганов, В.В. Дебелов, М.А. Пьянов // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2014. – Т. 10. – № 1. – С. 40-49.
3. Козловский, В.Н. Проблема стратегического планирования улучшения качества и надежности системы электрооборудования автомобилей / В.Н. Козловский, А.В. Заятров // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2012. – № 1. – С. 44-47.
4. Panyukov, D. Development and research FMEA expert team model / D. Panyukov, V. Kozlovsky, Y. Klochkov // International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering. – 2020. – Т. 27. – № 5. – P. 2040015.
5. Ерохина, Л.И. Инновационные механизмы управления потенциалом сферы сервиса в регионе / Ерохина Л.И., Наумова О.Н., Любохинец Л.С., Лецишена В.П. и др. – Тольятти: Поволжский государственный университет сервиса, 2013.
6. Дебелов, В.В. Моделирование электронной системы регулирования скорости движения легкового автомобиля в режимах поддержания и ограничения скорости / В.В. Дебелов, В.В. Иванов, В.Н. Козловский, В.И. Строганов // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2013. – № 6. – С. 2-7.
7. Козловский, В.Н. Концепция методологии комплексной программы улучшений / В.Н. Козловский, Д.И. Благовещенский, Д.В. Айдаров, Д.И. Панюков, Р.Д. Фарисов // Стандарты и качество. – 2022. – № 7. – С. 36-42.
8. Строганов, В.И. Математическое моделирование основных процессов электромобилей и автомобилей с комбинированной силовой установкой / В.И. Строганов, В.Н. Козловский, А.Г. Сорокин, Л.Х. Мифтахова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 7. – С. 129-132.
9. Панюков, Д.И. Новое руководство по FMEA: структурный анализ процессов / Д.И. Панюков, В.Н. Козловский, Д.В. Айдаров // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 10. – С. 36-42.
10. Козловский, В.Н. Моделирование электронной системы vvt управления двигателем легкового автомобиля / В.Н. Козловский, В.В. Дебелов, М.А. Пьянов // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2014. – № 4. – С. 5-12.
11. Козловский, В.Н. Стратегическое планирование конкурентоспособности с точки зрения качества / В.Н. Козловский, С.А. Шанин, Д.И. Панюков // Стандарты и качество. – 2017. – № 3. – С. 76-80.
12. Дебелов, В.В. Электронная система управления автомобиля «start-stop» / В.В. Дебелов, В.Н. Коз-

- ловский, В.Е. Ютт // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2014. – № 2. – С. 6-9.
13. Kozlovskiy, V. System of customer satisfaction monitoring by new cars in view of perceived quality / V. Kozlovskiy, D. Aydarov // Quality - Access to Success. – 2017. – Т. 18. – № 161. – С. 54-58.
  14. Панюков, Д.И. Формирование эффективной FMEA-команды / Д.И. Панюков, В.Н. Козловский, С.А. Шанин // Стандарты и качество. – 2017. – № 7. – С. 68-72.
  15. Kozlovsky, V.N. Calculation and statistical experiment on the monte carlo method when assessing the stability of the technical characteristics of the automobile generator set in mass production / V.N. Kozlovsky, V.E. Lysov, V.V. Ermakov, D.V. Antipov, D.F. Skripnuk // Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2019. – 2019. – С. 565-568.

## APPLICATION OF THE METHOD OF COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF PRODUCT QUALITY IN OPERATION FOR COMMERCIAL TRUCKS

© 2024 A.S. Klentak

Samara State Technical University, Samara, Russia

The article presents the results of the development and implementation of a methodology for a comprehensive assessment of the quality of vehicles in operation.

*Keywords:* competitiveness; quality; automotive industry; car.

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-6-27-33

EDN: FIQPTD

### REFERENCES

1. Kozlovskiy, V.N. Metodologiya analiza i prognozirovaniya kachestva avtomobilej v ekspluatatsii / V.N. Kozlovskiy, D.V. Antipov, A.V. Zayatrov Aktual'nye problemy ekonomiki. – 2016. – Т. 186. – № 12. – С. 387-398.
2. Kozlovskiy, V.N. Kompleks elektronnyh sistem upravleniya dvizheniem legkovogo avtomobilya s kombinirovannoj silovoj ustanovkoj. Chast' 1 / V.N. Kozlovskiy, V.I. Stroganov, V.V. Debelov, M.A. P'yanov // Elektrotekhnicheskie i informacionnye komplekсы i sistemy. – 2014. – Т. 10. – № 1. – С. 40-49.
3. Kozlovskiy, V.N. Problema strategicheskogo planirovaniya uluchsheniya kachestva i nadezhnosti sistemy elektrooborudovaniya avtomobilej / V.N. Kozlovskiy, A.V. Zayatrov // Elektronika i elektrooborudovanie transporta. – 2012. – № 1. – С. 44-47.
4. Panyukov, D. Development and research FMEA expert team model / D. Panyukov, V. Kozlovsky, Y. Klochkov // International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering. – 2020. – Т. 27. – № 5. – P. 2040015.
5. Erohina, L.I. Innovacionnye mekhanizmy upravleniya potencialom sfery servisa v regione / Erohina L.I., Naumova O.N., Lyubohinec L.S., Leshchishena V.P. i dr. – Tol'yatti: Povolzhskij gosudarstvennyj universitet servisa, 2013.
6. Debelov, V.V. Modelirovanie elektronnoj sistemy regulirovaniya skorosti dvizheniya legkovogo avtomobilya v rezhimah podderzhaniya i ogranicheniya skorosti / V.V. Debelov, V.V. Ivanov, V.N. Kozlovskiy, V.I. Stroganov // Elektronika i elektrooborudovanie transporta. – 2013. – № 6. – С. 2-7.
7. Kozlovskiy, V.N. Konceptiya metodologii kompleksnoj programmy uluchshenij / V.N. Kozlovskiy, D.I. Blagoveshchenskij, D.V. Ajdarov, D.I. Panyukov, R.D. Farisov // Standarty i kachestvo. – 2022. – № 7. – С. 36-42.
8. Stroganov, V.I. Matematicheskoe modelirovanie osnovnyh processov elektromobilej i avtomobilej s kombinirovannoj silovoj ustanovkoj / V.I. Stroganov, V.N. Kozlovskiy, A.G. Sorokin, L.H. Miftahova // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2014. – Т. 17. – № 7. – С. 129-132.
9. Panyukov, D.I. Novoe rukovodstvo po FMEA: strukturnyj analiz processov / D.I. Panyukov, V.N. Kozlovskiy, D.V. Ajdarov // Metody menedzhmenta kachestva. – 2020. – № 10. – С. 36-42.
10. Kozlovskiy, V.N. Modelirovanie elektronnoj sistemy vvt upravleniya dvigatelem legkovogo avtomobilya / V.N. Kozlovskiy, V.V. Debelov, M.A. P'yanov // Elektronika i elektrooborudovanie transporta. – 2014. – № 4. – С. 5-12.
11. Kozlovskiy, V.N. Strategicheskoe planirovanie konkurentosposobnosti s toчки zreniya kachestva / V.N. Kozlovskiy, S.A. Shanin, D.I. Panyukov // Standarty i kachestvo. – 2017. – № 3. – С. 76-80.
12. Debelov, V.V. Elektronnaya sistema upravleniya avtomobilya "start-stop" / V.V. Debelov, V.N. Kozlovskiy, V.E. Yutt // Elektronika i elektrooborudovanie transporta. – 2014. – № 2. – С. 6-9.
13. Kozlovskiy, V. System of customer satisfaction monitoring by new cars in view of perceived quality / V. Kozlovskiy, D. Aydarov // Quality - Access to Success. – 2017. – Т. 18. – № 161. – С. 54-58.
14. Panyukov, D.I. Formirovanie effektivnoj FMEA-komandy / D.I. Panyukov, V.N. Kozlovskiy, S.A. Shanin // Standarty i kachestvo. – 2017. – № 7. – С. 68-72.
15. Kozlovsky, V.N. Calculation and statistical experiment on the monte carlo method when assessing the stability of the technical characteristics of the automobile generator set in mass production / V.N. Kozlovsky, V.E. Lysov, V.V. Ermakov, D.V. Antipov, D.F. Skripnuk // Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2019. – 2019. – С. 565-568.

Anna Klentak, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. E-mail: anna\_klentak@mail.ru