

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

На правах рукописи

ГУСЕВ АЛЕКСЕЙ ВИКТОРОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ УПРАВЛЕНИЯ
КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССА ЗАКУПОК В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ**

2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация.

Организация производства

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор

Козловский Владимир Николаевич

Самара - 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ПРОЦЕСС ЗАКУПОК В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	12
1.1 Анализ жизненного цикла взаимодействия машиностроительного производства и поставщиков компонентов.....	12
1.2 Анализ ключевых проблем управления качеством поставщиков в машиностроительном производстве.....	21
1.3 Обобщенный анализ передового опыта в области управления при взаимодействии машиностроительного производства и предприятий поставщиков направленного на повышение качества компонентной базы продукции.....	27
1.4 Концепция и логика взаимодействия машиностроительного производства и поставщиков компонентов.....	39
1.5 Обзор основных процедур управления качеством продукции внешней поставки в машиностроении.....	41
1.6 Выводы по первой главе.....	53
1.7 Цель и задачи диссертационного исследования.....	56
Глава 2. УСИЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАКУПОК В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	57
2.1 Бенчмаркинг передового опыта в области организации процесса закупок компонентов с точки зрения управления качеством.....	57
2.2 Структурное преобразование и модернизация процесса закупок при усилении функций управления качеством.....	60
2.3 Определение основных видов деятельности процесса закупок в системе менеджмента с точки зрения качества продукции. Формализация функций.....	65
2.4 Разработка матрицы распределения ответственности между заинтересованными участниками процесса закупок.....	70
2.5 Определение компетенций специалистов службы управления качеством деятельности поставщиков компонентов.....	75
2.6 Разработка индикаторов результативности процесса закупок в системе менеджмента и оперативной оценки качества деятельности предприятий поставщиков компонентов.....	80
2.7 Выводы по второй по главе.....	89
Глава 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ВЫБОРА ПОСТАВЩИКОВ КОМПОНЕНТОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	92
3.1 Первичные аспекты организации деятельности при выборе поставщиков компонентов в машиностроительном производстве. Вопросы квалификации и категоризации.....	92

3.2 Методика оценки потенциальных поставщиков при запуске нового продукта.....	96
3.3 Разработка электронного шаблона инструмента выбора поставщика компонентов.....	99
3.4 Выводы по третьей главе.....	110
Глава 4. РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ, МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСТАВЩИКОВ КОМПОНЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	113
4.1 Оперативные комплексные показатели эффективности качества поставщиков машиностроительного производства.....	113
4.2 Мониторинг и анализ деятельности поставщиков с помощью оперативных комплексных показателей эффективности качества...	122
4.3 Оценка качества деятельности поставщиков.....	127
4.4. Аудиты 8D.....	131
4.5 Процесс внутренней и внешней эскалации.....	134
4.6 Организационно-технологическое развитие инструментов управления поставщиками в условиях ресурсных ограничений и перехода на цифровые инструменты управления качеством в системе менеджмента машиностроительного производства.....	137
4.7 Выводы по четвертой главе.....	148
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	151
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	156
ПРИЛОЖЕНИЯ	170
ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ВОПРОСНИК ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАТЕГОРИЗАЦИИ ПОСТАВЩИКОВ.....	170
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МАТРИЦА КАТЕГОРИРОВАНИЯ ПОСТАВЩИКОВ.....	172
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЧЕК-ЛИСТ 8D.....	173
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ.....	181

ВВЕДЕНИЕ

Современное машиностроительное производство, с точки зрения эффективности и качества деятельности, имеет критическую зависимость от поставщиков, компонентной базы и материалов, используемых в производстве продукции. Особенно ярко это выражено в автомобилестроении, где доля поставляемых извне компонентов составляет до 80%. В принципе, можно с уверенностью говорить о том, что конкурентоспособность и качество продукции машиностроения сегодня в значительной степени зависит от соответствующих показателей компонентной базы, используемой при ее создании.

Острой проблемой продукции отечественного машиностроения, остается проблема конкурентоспособности и наиболее значимой ее составляющей – качества. Учитывая высокую долю покупных компонентов в конструкции современной продукции машиностроения, не трудно сделать обоснованный вывод об основных причинах дефектности, уже на этапе гарантийной эксплуатации – недостаточное качество закупаемых компонентов. Автомобилестроение находится на переднем рубеже конкуренции и взаимодействия с конечными потребителями, поэтому выделенная проблема особенно ярко высвечивается именно здесь.

Сегодня отечественное машиностроение столкнулось с существенными внешними ограничениями и, преодолевая их, нарабатывает новый опыт и знания. При этом неоспоримо то, что пул наиболее эффективных инструментов управления качеством, действующих в машиностроении, во многом был определен именно опытом автомобилестроения. Отраслевой стандарт ГОСТ Р 58139-2024, а также соответствующие методы и методики, такие как APQP, PPAP, FMEA, определяют текущую практику взаимодействия многих машиностроительных производств и поставщиков. Однако непосредственное и прямое применение данных инструментов в отечественной практике не всегда обеспечивает быстрый и нужный результат. Очевидно, что здесь требуется доработка инструментов исходя из

опыта и состояния дел, сложившихся на различных уровнях отраслевого взаимодействия. В условиях восстановления и создания новых предприятий по производству компонентной базы необходимо внедрение более гибких инструментов управления без потери качества процессов и продукции. Требуется формирование комбинированных инструментов управления качеством, которые учитывают этапы жизненного цикла взаимодействия головного предприятия и поставщиков, исходя из возможных рисков. Требуется изменение отношения к процессу управления закупками, направленное на усиление роли вопросов качества. При этом необходимо обеспечить организационно-технологическое и компетентностное развитие процесса закупок в системе менеджмента качества (СМК) машиностроительного производства.

Исходя из вышеизложенного, актуализируется научно-техническая задача диссертационного исследования, направленная на совершенствование инструментария управления качеством процесса закупок в системе менеджмента машиностроительного производства, при этом необходимо усилить роль качества с учетом ресурсных ограничений, возможностей для развития, а также рисков качества. Роль и значимость автомобилестроения в современной машиностроительной отрасли определяют необходимость решения поставленной научно-технической задачи на основе опыта и перспектив развития автомобилестроительного производства.

Степень разработанности.

Значительный вклад в развитие фундаментальных вопросов науки об управлении качеством внесли ученые: Э. Деминг, Дж. Джуран, П. Друкер, К. Исикава, Н. Кано, Р. Каплан, Ф. Котлер, Ф. Кросби, Г. Тагути, В. Шухарт. Г.Г. Азгальдов, В.В. Бойцов, Б.В. Бойцов, Г.П. Воронин, В.Я. Белобрагин, А.В. Гличев, В.В. Окрепилов, В.А. Лapidус и т.д.

Существенный вклад в развитие научно-прикладных вопросов управления качеством машиностроения внесли отечественные ученые и специалисты: Ю.П. Адлер, В.Н. Азаров, И.З. Аронов, В.А. Васильев,

С.А. Васин, Д.В. Антипов, В.Ф. Безъязычный, В.Е. Годлевский, А.Я. Дмитриев, А.Г. Ивахненко, М.А. Полякова, Х.А. Фасхиев, А.П. Шалаев, В.Л. Шпер, В.В. Щипанов, Г.Л. Юнак и т.д.

Цель исследования: повышение результативности процесса закупок в системе менеджмента качества машиностроительного производства.

Задачи исследования:

1. Анализ текущего состояния процесса, опыта закупок в системе менеджмента отечественных и иностранных машиностроительных (автомобилестроительных) производств, с выделением наиболее существенных проблем с точки зрения качества. Обзор научных и прикладных достижений в области управления качеством закупок с выбором наиболее значимых из них для формирования базы модернизации процесса СМК и инструментов управления.

2. Модернизация процесса закупок в системе менеджмента качества машиностроительного производства, с выделением инженерной службы управления качеством поставщиков и решением на системном уровне вопросов по организации, распределению функций, определению компетенций и инструментов управления качеством деятельности.

3. Разработка и реализация инструментов выбора поставщиков компонентов, учитывающих признаки квалификации и категоризации, а также обеспечивающих эффективность управления качеством в условиях ресурсных ограничений, развития и возможных рисков в деятельности поставщиков посредством формализованного процесса эскалации.

4. Разработка инструментов назначения целей, оценки, мониторинга и прогнозирования качества деятельности поставщиков компонентов на основе комбинации современных методов и подходов управления качеством в процессах машиностроительного производства и индикаторов оценки качества продукции на этапах жизненного цикла.

5. Апробация и внедрение разработанных научно-технических решений в практику машиностроительного производства.

Область исследования соответствует направлениям исследований паспорта научной специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства в части пунктов:

9. Разработка и совершенствование научных инструментов оценки, мониторинга и прогнозирования качества продукции и процессов;

11. Создание и развитие систем менеджмента, том числе интегрированных (ИСМ) на основе ИСО 9001, ИСО 14001, ИСО 45001 и смежных отраслевых международных и отечественных стандартов;

15. Научно-практическое развитие инженерных инструментов управления, организации производственных систем, а также баз знаний;

22. Разработка методов и средств организации производства в условиях организационно-управленческих, технологических и технических рисков.

Объектом исследования является процесс закупок в системе менеджмента машиностроительного производства с позиции повышения роли качества продукции.

Предметом исследования являются методы, методики, инструменты управления качеством деятельностью поставщиков компонентов современного машиностроительного производства.

Методы исследования. Решение задач диссертационного исследования проведено на основе принципов Всеобщего управления качеством (TQM), положений теории качества, теории вероятности, методов математической статистики, процессного, системного и квалиметрического подходов, а также экспериментальных исследований с целью проверки адекватности теоретических положений.

Разработка научно-прикладных программ поддержки предложенных решений осуществлялась в приложении Microsoft Excel.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке и реализации комплексного инструментария управления качеством процесса закупок в системе менеджмента машиностроительного

производства, направленного на повышение результативности и роли качества закупок. Предлагаемый комплекс включает в себя:

1. Организационно-технологический инструментарий повышения результативности процесса закупок компонентов в системе менеджмента качества машиностроительного производства, отличающийся системным мониторингом всех основных направлений деятельности, определяющих повышение роли качества закупок. Пункты 11, 15 паспорта научной специальности 2.5.22.

2. Методику по выбору поставщиков компонентов, с точки зрения качества процессов и продукции, отличающуюся введением инструментов квалификации и категоризации, алгоритмы, реализации которых учитывают вопросы рациональности выбора в условиях ресурсных ограничений, рисков и возможностей развития поставщиков. Пункт 22 паспорта научной специальности 2.5.22.

3. Комплексный инструментарий назначения целей, оценки, мониторинга, прогнозирования и управления качеством поставщиков компонентов машиностроительного производства, отличающийся применением: гибких алгоритмов аудита 8D; мультипликативных показателей в расчете взвешенных значений инцидентов качества; процессного управления рисками при эскалации проблем. Пункты 9, 22 паспорта научной специальности 2.5.22.

Теоретическая значимость работы заключается в содержательном развитии вопросов, определяющих формирование современных инструментов управления процессом закупок компонентов в системе менеджмента машиностроительного производства с точки зрения усиления функций управления качеством. Предложены комбинированные инструменты управления, построенные на основе интеграции современных методов и индикаторов оценки и управления качеством продукции на этапах жизненного цикла. Также теоретическую ценность работы составляют предложенные в работе инструменты по назначению, прогнозированию,

оценке качества деятельности поставщиков компонентов машиностроительного производства, мультипликативные показатели, используемые в расчете взвешенных значений инцидентов качества, а также инструментарий процессного управления рисками при эскалации проблем качества.

Практическая значимость работы заключается в разработке научно-обоснованных прикладных решений, направленных на развитие инженерных инструментов управления качеством процесса закупок компонентов в системе менеджмента машиностроительного производства.

В практику машиностроительного производства внедрена система управления качеством деятельности поставщиков компонентов и материалов, предусматривающая формирование новой организационной структуры с созданием обособленного подразделения, осуществляющего поддержку высшего руководства по вопросам управления качеством в закупочной деятельности, внедрены методика поддержки поставщиков с точки зрения качества процессов и продукции, методика оценки деятельности поставщиков по параметрам качества процессов и поставляемой продукции; матрица компетенций сотрудников, направленная на устойчивое развитие процесса управления качеством закупок материалов и компонентов.

Предложенные научно-технические решения вошли в устойчивую производственную практику ООО «Ар Си Эр», г. Набережные Челны и обеспечивают ежегодный экономический эффект более 15 млн рублей, за счет формирования более строгой и развивающейся системы закупок, ориентированной на повышение качества процессов и продукции предприятия.

Положения, выносимые на защиту:

1. Организационно-технологический инструментарий повышения результативности процесса закупок компонентов в системе менеджмента качества машиностроительного производства.

2. Методика по выбору поставщиков компонентов с точки зрения качества процессов и продукции.

3. Комплексный инструментарий назначения целей, оценки, мониторинга, прогнозирования и управления качеством поставщиков компонентов машиностроительного производства.

4. Результаты комплексного внедрения полученных научно-технических решений в практику машиностроительного производства.

Апробация работы. Результаты работы обсуждались на профильных совещаниях в производственных подразделениях ООО «Ар Си Эр», г. Набережные Челны, а также на научных семинарах ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Основные положения и результаты работы докладывались на Национальной научно-технической конференции с международным участием «АПИР-29», (Тула, 2024 г.), XXIX Международной научно-практической конференции «Актуальные научные исследования» (Пенза, 2025 г.), II Международной научно-практической конференции «Форум инноваций и передовых исследований» (Пенза, 2025 г.), Научно-практической конференции «Стандартизация: траектория науки III», приуроченной к Всемирному дню стандартов (Москва, 2025 г.).

Личный вклад автора. Постановка задач осуществлялась совместно с научным руководителем. Теоретические и практические исследования автором выполнены самостоятельно.

Автор работы имеет награды за научные и производственные достижения: медаль «За верность ВВС» 2012 г.; почетная грамота Министерства промышленности и торговли РФ «За большой личный вклад в развитие промышленности и многолетний добросовестный труд» 2015 г.; почетное звание «Заслуженный работник авиационно-космического комплекса Самарской области» 2018 г.; почетное звание «Почетный авиастроитель» 2019 г.; почетный знак Губернатора Самарской области «За труд во благо земли Самарской» 2025 г.

Работа выполнена в рамках научной школы «Обеспечение конкурентоспособности, качества и эффективности продукции автомобилестроения» (основатель и руководитель научной школы: д.т.н., профессор В.Н. Козловский).

Связь работы с научными программами, темами, грантами.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема №FSSE-2023-0003) в рамках государственного задания ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Достоверность полученных результатов подтверждается корректным применением математического и статистического аппарата, экспериментальными исследованиями, обсуждением результатов диссертации на международных и отечественных конференциях, форумах и семинарах.

Публикации. Содержание диссертации отражено в 20 работах, из них 14 статей опубликовано в изданиях, входящих в Перечень ВАК при Минобрнауки России, 1 – в издании, индексируемом базой Scopus, (авторский вклад объемом 4,6 п. л.).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации – 182 страницы, включая 74 рисунка, 6 таблиц, список литературы из 121 наименования.

Глава 1. ПРОЦЕСС ЗАКУПОК В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1 Анализ жизненного цикла взаимодействия машиностроительного производства и поставщиков компонентов

Процесс закупок комплектующих изделий и материалов в машиностроительном производстве в контексте современного предприятия следует рассматривать как один из ключевых. В условиях массового производства высокотехнологичной наукоемкой продукции, в качестве которой, например, может рассматриваться автомобильная техника, конструкция которой включает десятки тысяч комплектующих изделий и деталей, наиболее значимая доля которых является предметом закупок, вопросы управления качеством при взаимодействии производителя и поставщиков для отечественной производственной практики, по-прежнему являются доминирующими [51, 52].

Отечественное автомобильное производство долгое время имело специфические отличия от соответствующих зарубежных предприятий. Отличительными особенностями при этом являлось то, что при создании наиболее крупных автомобильных производств, таких как АВТОВАЗ и КАМАЗ, на соответствующих производственных площадках располагали подразделения, осуществляющие изготовление компонентов. Пожалуй, одними из немногих исключений при формировании на территории крупных предприятий автопроизводителей, производств комплектующих изделий являлось то, что база электрооборудования, производство шин для колес, стекольное производство, производство автомобильной стали и т.д., осуществлялось на других предприятиях, предприятиях других отраслей (электротехнической, металлургической, химической и пр.). Иными словами, еще до недавнего времени широкая номенклатура автомобильных компонентов проходила циклы разработки, производства и сборки в составе автомобиля на головном автосборочном предприятии [91].

В это же время зарубежные корпорации обеспечивали себе возможности по созданию гибкого автомобильного производства, его диверсификации, в том числе за счет обеспечения наиболее полного внимания на создание и развитие автосборочных предприятий, в полной мере сконцентрированных на сборку автомобильной техники. При этом разработка, производство и поставка автомобильных комплектующих изделий на сборочное производство осуществлялось уже в рамках взаимодействия между поставщиком и автопроизводителем. За рубежом сформировались целые автомобильные кластеры и холдинги производителей автомобильных компонентов, работающих на отраслевом уровне и удовлетворяющие потребности многих автопроизводителей за счет системного развития производства автомобильных комплектующих изделий с учетом широты номенклатуры и массовости производства. В настоящее время, пожалуй, одним из наиболее ярких примеров в этой части является Китайская Народная Республика, на территории которой сконцентрировано значительное количество производств автомобильных компонентов, ориентированных на автомобильные корпорации, работающие по всему миру.

Начиная с 90-х годов XX века, в нашей стране на примере двух ведущих автомобильных предприятий, осуществляющих полный цикл производства автомобильной техники (АВТОВАЗ и КАМАЗ), наблюдаются две волны, связанные с формированием производств автомобильных компонентов. Первая волна, конец 90-х годов прошлого века, начало 2000-х годов, века настоящего. В этот период начался активный вывод из структуры крупных автомобильных производств предприятий по производству автомобильных компонентов, как правило, такие предприятия становились дочерними к головному, и в некотором роде были по-прежнему привязаны к основному производству автомобилей. Вторая волна связана с развитием на территории нашей страны совместных предприятий и зарубежных автоконцернов. Начиная с середины нулевых годов двадцать первого века,

появилась необходимость в обеспечении комплектующими изделиями автосборочные предприятия иностранных автопроизводителей, которые стали появляться на территории нашей страны. В этот процесс активно включились предприятия «первой волны», а там, где это было невозможно, стали формироваться новые предприятия зарубежных брендов и часто совместные предприятия с иностранными производителями автомобильных компонентов. В то же время как раз в период «второй волны» резко возрастают закупки комплектующих изделий с зарубежных рынков.

Первая и вторая волны преобразований автомобильных производств привели к созданию предприятий по проектированию и производству автомобильных компонентов, действующих наряду с традиционными, о которых было сказано ранее. Данные предприятия по-прежнему были ориентированы под создание и производство той номенклатуры компонентов, технологические возможности которой были обеспечены при выводе соответствующего оборудования с основной площадки.

Зарубежные предприятия на нашей территории, а также совместные предприятия по производству автомобильных компонентов, как правило, были более диверсифицированы под задачи работы на отечественном рынке производства автомобильных компонентов.

И, наконец, закупки компонентной базы с зарубежных рынков, в основном были сосредоточены на получение продукции, которая до сих пор в должной мере не освоена отечественными предприятиями, и в основном она касается производства дорогостоящих компонентов электроники и электрооборудования, а также отдельных компонентов резинотехнических изделий, механических деталей, узлов и агрегатов.

Именно в таком виде, в настоящее время действует в своем роде классификация предприятий, осуществляющих разработку и поставку комплектующих изделий на крупнейшие предприятия автомобильной отрасли нашей страны.

Актуальным вопросом, определяющим необходимый уровень взаимодействия между автосборочным предприятием и предприятиями по производству автомобильных компонентов и материалов, является их количественный состав. Для крупных отечественных автопроизводителей, количественный состав поставщиков, находящихся в орбите производства определяется цифрой в сотни организаций. Иными словами, теперь более понятно, почему со стороны автомобильных предприятий процессы взаимодействия с поставщиками являются ключевыми [115]. Если исходить и того, что из 100% изделий, входящих в конструкцию современного автомобиля, порядка 80% производится на предприятиях поставщиках и только 20% - внутри автосборочного предприятия, уже можно достаточно твердо предположить, что эксплуатационное качество и уровень соответствующих дефектов автомобилей практически на 80% зависит от качества поставляемых на автомобильное производство комплектующих изделий и материалов. То есть современный автомобиль – это продукт, качество которого гарантируется качеством сложного взаимодействия между автопроизводителем, его поставщиками компонентов и материалов и таким взаимодействием нужно заниматься системно и серьезно.

В отечественной отраслевой практике автомобильного производства, процессы трансформации организаций, занимающихся созданием автомобильных компонентов, в отличие от иностранного опыта, как было показано выше, происходили стремительно, по сути, в последние два, три десятилетия [84, 85]. Такая трансформация привнесла и проблемы, и достижения. К числу проблем, пожалуй, можно отнести, то, что, когда в полную меру заработали внешние ограничения, автомобильные предприятия, сумевшие создать на тот момент казалось удачную схему взаимодействия и партнерства с иностранными автопроизводителями, фактически остановились. Те предприятия, которые выбрали разумную политику и сумели сохранить технологическую базу, по-прежнему продолжали работать.

При всем при этом, пожалуй, ключевой проблемой и тогда, и сейчас, для отечественной автомобильной промышленности, является проблема качества продукции, и как было показано, эта проблема имеет, в том числе, и интеграционный аспект, определяющий качество и уровень взаимодействия между автомобильным производством и поставщиками.

Процесс закупок автомобильных компонентов в контексте сложившейся ситуации в отечественном автомобилестроении следует рассматривать наряду с проектированием и производством как наиболее важный процесс системы менеджмента качества. Действительно, в настоящее время отечественное машиностроение, в общем и автомобилестроение в частности, отвечает на вызовы, связанные с накладываемыми ограничениями со стороны целого ряда государств. С учетом того, что такие ограничения связаны, в том числе с поставкой весьма чувствительных для отечественного производства компонентов, таких как электрооборудование и электроника, а конструкции современных автомобилей самым существенным образом развиваются как раз с точки зрения электротехнического бортового комплекса, частично становится понятным масштаб существующих проблем. Кроме указанной проблемы существуют еще целый ряд коренных проблем свойственных традиционным отечественным автомобильным производствам, которые самым серьезным образом мешают эффективному развитию качественной организации деятельности предприятий, ограничивают возможности для постоянного улучшения.

Рассмотрим процесс взаимодействия современного машиностроительного предприятия с поставщиками на основе разработанной, посредством анализа передового международного опыта работы автопроизводителей, схемы представленной на рисунке 1.1.

Итак, анализ жизненного цикла взаимодействия машиностроительного (автосборочного) производства определяется этапами:

1. выбор поставщика – включает в себя анализ рынка и оценку возможностей поставщика;

2. запуск продукта – включает подтверждение возможности производства и подготовку производства;
3. серийное производство – мониторинг, эскалация и повышение эффективности поставщика.

Если подходить к анализу жизненного цикла взаимодействия с поставщиками автомобильных компонентов с позиции управления качеством, то в рамках выбора поставщика решаются задачи, связанные с определением стратегии поставок, в том числе проводится исследование рынка, при этом используются инструменты анкетирования поставщиков, а также осуществляется предпроизводственная подготовка.

Далее, в рамках запуска продукта осуществляется подготовка производства и проводится предпроизводственный аудит. Здесь действуют инструменты категоризации поставщиков, реализуется процедура PPAP, осуществляется приемка первого образца продукции, начинается реализация инструмента оценки деятельности поставщика с помощью инструмента Run@Rate в автомобильном производстве. Это аудит, который проверяет, способен ли производственный процесс производить продукцию соответствующего качества при заявленной скорости. Термин введен компанией GM (General Motors). Также на этом этапе формируется установочная серия продукции.

Наконец, на этапе серийного производства реализуется Ramp-up. Ramp-up в автомобильном производстве – это период, когда объемы производства увеличиваются перед ожидаемым увеличением спроса на продукт. Также так называют период от завершения начальной разработки продукта до выхода на максимальную производственную мощность. Также на рассматриваемом этапе проводится оценка поставщиков, реализуются задачи по совершенствованию поставщиков и их развитию. Инструментарий, применяемый на данном этапе жизненного цикла, включает в себя инструменты планирования выхода поставщика на серийные объемы производства, применение инструмента оценки по комплексным показателям эффективности, классификация

поставщиков, аудит поставщиков. Также в процессе взаимодействия автопроизводителя и поставщика реализуются инструменты процесса эскалации проблем, контроля, аудита 8D, аудита IATF 16949:2016.



Рисунок 1.1 - Анализ жизненного цикла взаимодействия производителя и поставщиков компонентов

Проводя анализ отечественной практики организации взаимодействия автопроизводителя и поставщиков автомобильных компонентов можно выделить недостатки (рисунок 1.1), связанные с отсутствием методики принятия решений по проведению оценочного аудита потенциального поставщика. Также существует проблема, связанная с либо полным отсутствием или неполным объемом инструментов, определяющих контроль процесса выхода поставщиков на проектную мощность [42]. Исходя из проведенного анализа жизненного цикла, для отечественной практики, выделяется проблема недостаточной эффективности системы анализа поставщиков и связанная с этим проблема практически полного отсутствия на отечественных предприятиях процесса эскалации. Ровно те же недостатки, как правило, свойственны СМК предприятий других подотраслей машиностроения.

При рассмотрении аспектов процессного управления, как правило, наиболее сложные из них располагаются на стыках между видами деятельности и собственно процессами. Исходя из сказанного, рассмотрим узкие вопросы, определяющие деятельность в рамках этапа «запуск продукта». На рисунке 1.2 представлена детализированная схема, определяющая ключевые аспекты, на которые следует обратить особое внимание при решении производственной задачи запуска продукта, с позиции передового международного опыта [7, 44]. Получается, что ключевыми аспектами, формирующими взаимодействие автопроизводителя и поставщика компонентов, являются аспекты, учитывающие: оценку сложности компонента; определение поставщика (новый/текущий/с опытом взаимодействия; оценку производственной площадки; оценки технологии производства; оценки критичности процесса производства.

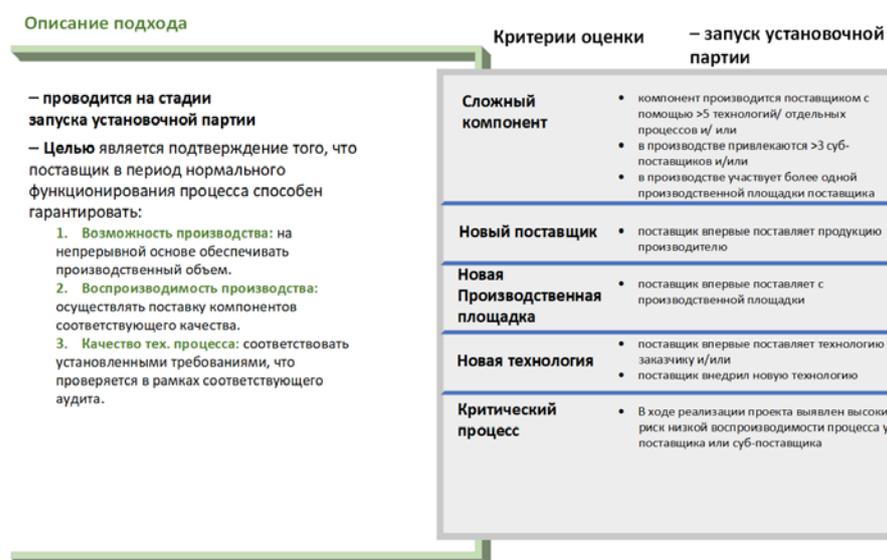


Рисунок 1.2 - Детализация важных аспектов этапа запуска продукта

Таким образом, в рамках процесса взаимодействия автопроизводителя и поставщика автомобильных компонентов, исходя из передовой практики и текущего состояния вопроса на отечественных машиностроительных предприятиях, требуется усиление в решении задач направленных на оценку возможностей производства, оценку воспроизводимости производства, оценку качества технологического процесса.

Еще одним значимым недостатком отечественной практики автомобильного производства является недостаточная развитость либо полное отсутствие процесса эскалации. Для усиления в этом вопросе автопроизводителям требуется разработка и формализация стандартов проведения входного контроля, инструкции по отчету 8D [121], а также инструкции по реализации инструментов контролируемой поставки [90]. И, если в общем такие документы в СМК автопроизводителя как правило действуют, если рассуждать с позиции системности и единого рассмотрения этих документов и собственно инструментов управления, как части процесса эскалации, здесь однозначного положительного ответа, вытекающего из текущей практики отечественного машиностроения, нет. Тем более, если двигаться дальше и рассматривать в рамках единого контекста внешний блок документов, включающий договор о поставке и руководство по работе с поставщиками. Требуется решение задачи по обеспечению единства понимания производителем и поставщиком в контексте рассматриваемых инструментов, их однозначной направленности в процесс эскалации, который в настоящее время в передовой международной практике приобретает особую роль, так как он является чувствительным инструментом управления качеством.



Рисунок 1.3 - Аспекты реализации процесса эскалации в машиностроительном производстве

1.2 Анализ ключевых проблем управления качеством поставщиков в машиностроительном производстве

На рисунке 1.4 представлены данные, отражающие наиболее значимые проблемы в процессе закупок автомобильных компонентов, сложившиеся в отечественной практике, среди которых можно выделить следующие: не достаточно эффективное распределение ответственности в рамках управления качеством поставщиков; отсутствие системы приоритезации поставщиков по рискам несоответствий продукции, для организации проведения оценочных аудитов; отсутствие достаточного анализа возможности производства комплектующих изделий (КИ) поставщиком в нужных объемах и качестве; сложилась ситуация, при которой нет достаточной защиты потребителей (клиентов) от дефектов; как правило на предприятиях автопроизводителях до настоящего времени отсутствует процесс эскалации при выявлении проблем с качеством продукции; также необходимо провести комплексную модернизацию, используемых в процессе управления качеством закупок инструментов [69, 70].

Также на рисунке 1.4 проиллюстрировано текущее состояние наиболее острых вопросов организации деятельности по управлению качеством компонентов при рассмотрении процесса закупок в системе менеджмента качества машиностроительного производства. Итак, на сегодняшний день устоявшаяся практика организации закупок компонентов определяет организационную структуру в рамках которой прослеживаются взаимоотношения между специалистом закупщиком (для которого отведена роль координатора процесса взаимодействия между автопроизводителем и конкретным поставщиком комплектующих изделий), заводом для которого закупается компонент (центром закупок определяющим правила деятельности при организации процесса), инженером научно-технического центра либо дирекции по развитию головного автосборочного предприятия (определяющего технические требования к продукции) и собственно поставщиком. Как показано, в обычной практике, взаимодействия между

производителем и поставщиком компонентов не предусмотрено так сказать прямое взаимоотношение, например, с дирекцией или департаментом качества. Данный вопрос более подробно будет рассмотрен ниже, однако для понимания сущности проблемы необходимо поставить на нее акцент, заключающийся в том, что до сих пор доминирующие функции, определяющие взаимоотношения производителя и поставщиков компонентой базы, имеют коммерческие подразделения закупок. В это же время ключевой проблемой продукции отечественного машиностроения является ее качество. Как было показано, на различных исторических отрезках лидеры отрасли пытались решить эту проблему путем создания институтов управления качеством и развития поставщиков, однако время прошло и указанная проблема, носящая критический характер, вновь актуализируется в современных условиях. Требуется организационно-технологическое решение, направленное на усиление функций управления качеством при работе с поставщиками, причем такое усиление должно быть привязано на организационном уровне к функционалу дирекции или департаменту качества автопроизводителя.

При общем рассмотрении существующего процесса закупок на отечественных предприятиях (рисунок 1.4), с учетом конкретных выделенных недостатков, требуется решение следующих задач: обеспечение категоризации поставщиков с учетом оценки рисков поставки продукции несоответствующего качества; обеспечение анализа способности поставщика производить комплектующие изделия в нужном объеме в соответствии с требованиями к качеству; обеспечение повышения уровня защиты потребителей от рисков продукции несоответствующего качества, путем системной организации аудитов 8D [121]; обеспечение управления качеством при возникновении дефектов [45] путем развития процесса эскалации.

Какие возможные научно-технические инструменты решают выделенные задачи? Применительно к практике отечественного автомобильного производства просматриваются следующие инструменты

улучшения процесса закупок автомобильных компонентов: разработка группы оперативных комплексных показателей эффективности деятельности поставщика для организации системной работы по контролю и мониторингу процесса закупок; разработка чек-листов и шаблонов реализации проверок и аудитов; разработка алгоритмов инициирования и проведения проверок и аудитов поставщиков; разработка цифровых баз данных отражающих деятельность сети поставщиков автомобильных компонентов с наиболее полным набором количественно-качественной информации о деятельности производителей автомобильных компонентов. На том же уровне рассматриваем развитие процесса закупок для предприятий машиностроительной отрасли.

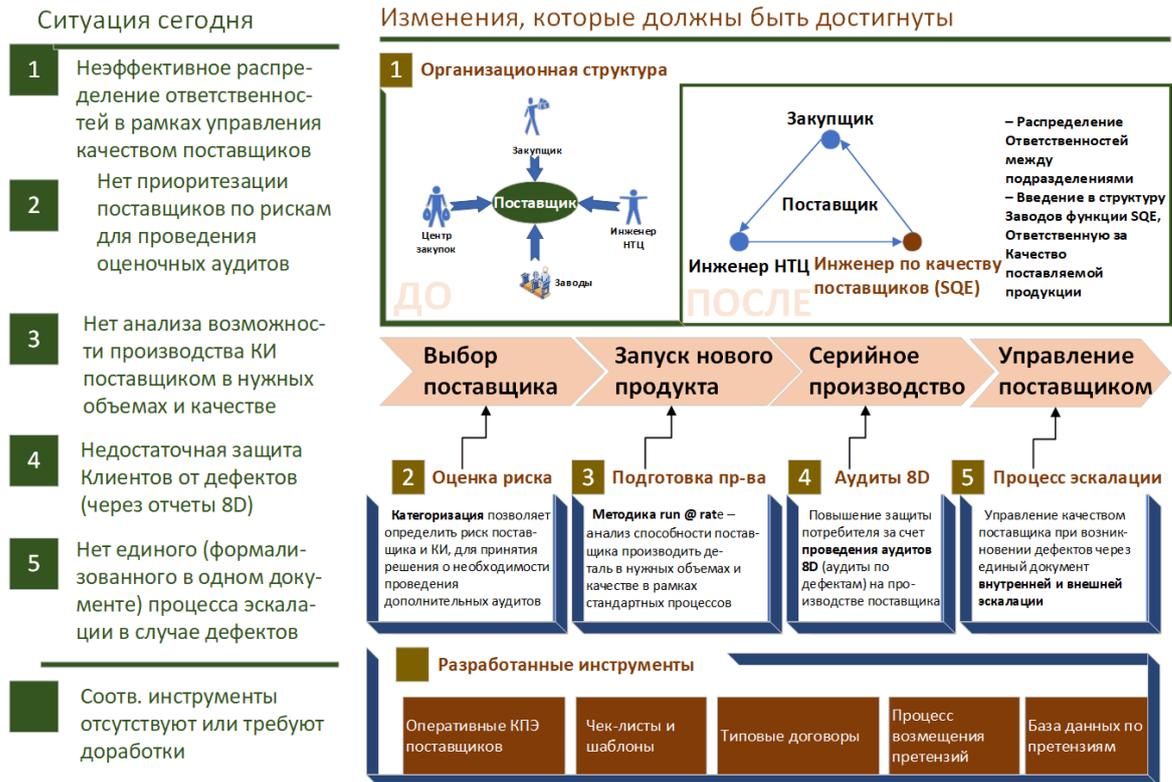


Рисунок 1.4 – Проблемы и предполагаемые решения, направленные на улучшение процесса закупок компонентов

Дальнейшая работа предполагает проведение некоторого обзора в области науки и техники, и, с учетом современного состояния вопроса организации процесса закупок, в системе менеджмента качества

машиностроительного производства наиболее существенное внимание будет отведено аналитическим исследованиям передовой практики решения задач с применением инструмента бенчмаркинга.

За последние десятилетия вопросам качества комплектующих изделий, качества взаимодействия было посвящено значительное количество работ. Во многих случаях в таких работах выстраивается система оценки качества поставщиков, определяются новые сетевые формы взаимодействия и реализации, так сказать, структур систем менеджмента качества, действующих над уровнями производства машиностроительной продукции, компонентов, процессами проектирования и эксплуатации. Существенная часть работ носит сугубо экономический характер. Но, при этом нужно четко определить, что проблема качества продукции имеет ярко выраженный технический характер, доминирование технических вопросов качества здесь наблюдается и на этапах создания машиностроительного компонента с требуемым качеством, его реализации в условиях массового производства компонента, сборки конечной продукции, обеспечения управления качеством на этапе эксплуатации. Да, обратной стороной массового производства машиностроительной продукции в соответствии с требованиями по уровню конкурентоспособности, а значит и качеству, конечно, являются и экономические аспекты. При всем при этом, в представленной работе вопросы управления качеством продукции являются ключевыми и выражаются через анализ текущего состояния процессов и их развития, направленного на совершенствование инструментов взаимодействия головного производства и производств комплектующих изделий и материалов с точки зрения улучшения качества.

Инструменты системы менеджмента качества построенные на требованиях, изложенных в стандартах ISO:9001 и IATF 16949 (автомобилестроение), в полной мере позволяют обеспечивать процессы улучшения машиностроительного производства, в том числе в рамках такого ключевого процесса как процесс закупок компонентов и материалов, однако

развития продукции машиностроения, усложнение ее конструкции, требует от производителей работы с опережением, поэтому известна практика создания особых правил и требований, которые носят корпоративный характер и являются своего рода надстройкой над требованиями стандартов. С точки зрения автомобилестроения, наиболее яркие примеры такой, более жесткой системы работы с поставщиками, это системы взаимодействия с поставщиками: Toyota Motor Corporation (Япония), выпускает автомобили Toyota, Lexus, Daihatsu, Hino; Volkswagen AG (Германия), объединяет такие бренды, как Audi, Porsche, Bentley и Lamborghini; Mercedes-Benz Group AG (Германия), производитель премиальных автомобилей, выпускает седаны S-класса и внедорожники G-класса; BMW AG (Германия), создаёт спортивные седаны, купе, кроссоверы и электромобили; General Motors Company (США), объединяет бренды Chevrolet, GMC, Cadillac. Обеспечение требований к поставщикам на уровне, превышающем стандартный набор требований, действующих в соответствии с международными стандартами, создает предпосылки для ведущих автомобильных брендов для соответствующего более высокого уровня обеспечения конкурентоспособности и качества продукции.

В настоящее время, активное развитие наблюдается в сегменте брендов Китайского производства. Выделим наиболее известные марки автомобилей производства КНР: BYD – лидер китайского авторынка, в 2024 году реализовал более 3,7 млн новых автомобилей; Geely – в 2024 году продал порядка 1,77 млн новых автомобилей в Китае; FAW-Volkswagen – совместное предприятие выпускает, в частности, автомобили бренда Jetta – компактный седан Jetta VA3, кроссоверы Jetta VS5 и Jetta VS7; Changan – в 2024 году продал 1,36 млн новых автомобилей; Chery – в 2024 году реализовал 1,35 млн новых машин. Также к известным китайским автомобильным брендам относят, например, Beijing Automotive Group, Brilliance Automotive, Guangzhou Automobile Group, Great Wall Motors и Jianghuai (JAC Motors).

В рамках международных и национальных стандартов, например, ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [64] в области систем менеджмента качества, вопросы обеспечения эффективного взаимодействия между автопроизводителем и поставщиками автомобильных компонентов всегда однозначно актуализируются. По сути, автопроизводитель выступает гарантом качества продукции и поэтому должен обеспечить процесс управления качеством при взаимодействии с поставщиками на таком уровне, при котором соответствующие гарантии обеспечиваются наилучшим образом. Исходя из сказанного, учитывая наличие практически у всех ведущих отечественных автопроизводителей сертификата соответствия требованиям международного и (или) национального стандарта (стандартов) в области системы менеджмента качества, можно сделать вывод о том, что эффективные системы взаимодействия между автопроизводителями и поставщиками компонентов и материалов действуют. Однако существует серьезная доказательная база, показывающая наличие как минимум ряда системных проблем, мешающих улучшениям в рассматриваемой области. Даже на первичном, поверхностном уровне понятно, что, например, действующая усиленная система контроля качества при входе продукции от внешних поставщиков в автомобильном производстве, говорит об отсутствии гарантии высокого качества поступающих компонентов и материалов. Высокие риски возникновения дефектов автомобилей даже в гарантийный период эксплуатации [45], с учетом развесовки номенклатуры внешнего и внутреннего производства, являются еще одним свидетельством недостаточно эффективно выстроенной системы управления качеством в процессе закупок. Эта проблема приобрела еще более острые формы в период установки существенных ограничений и санкций со стороны западных государств и корпораций. В то же время наличие таких ограничений и проблем является ничем иным как возможностью для их преодоления, возможностью вывода рассматриваемой системы и процесса для выхода из кризиса.

В любом случае, наличие сложной классификации поставщиков компонентов и материалов, существующие ограничения и санкции, сложности в организации эффективных систем взаимодействия между производителями и поставщиками учитывающие их различный технологический уровень развития, не являются непреодолимым препятствием. Решение задачи, направленной на повышение качества процесса закупки компонентов и материалов, лежит в области улучшения соответствующих видов деятельности, которые вообще-то определяются как научно-инженерные задачи, связанные вскрытием недостатков, анализом передового опыта и научных достижений, определением возможностей для улучшения, разработкой научно-прикладных инструментов развития процесса закупок компонентов и материалов, а также апробацией и внедрением полученной инструментальной базы.

Итак, выделенная научно-техническая задача определяет решение в области улучшения качества взаимодействия между производителем машиностроительной продукции и поставщиками компонентов и качества соответствующей продукции, поступающей от внешних контрагентов на головное предприятие машиностроительного производства.

1.3 Обобщенный анализ передового опыта в области управления при взаимодействии машиностроительного производства и предприятий поставщиков направленного на повышение качества компонентной базы продукции

Ранее, нами были выделены проблемы верхнего уровня, определяющие недостаточность эффективности взаимодействия с точки зрения качества между машиностроительными предприятиями и поставщиками компонентов. На первичном уровне было определено, что наличие строгой системы входного контроля качества на головном машиностроительном предприятии, в настоящее время следует рассматривать как элемент определяющий не

достаточный уровень взаимодействия между предприятиями, действующий, в частности, как на системном уровне (менеджмент качества), а также на уровне функционально-прикладном. Дело в том, что в настоящее время в международной практике не много примеров определяющих наличие систем входного контроля качества [89, 90]. С одной стороны, данный инструмент можно рассматривать в некотором роде как пережиток старых систем, поскольку новый технологический уклад, уже в своем фундаменте, при массовом производстве должен обеспечивать высокий уровень стабильного качества продукции, примерно 50 дефектных изделий на 1 миллион выпущенных единиц продукции (50 ppm). С другой стороны, не вполне понятно, какие статистические инструменты контроля качества способны вычлнить такой мизерный уровень дефектности на этапе входного контроля. С третьей стороны, если даже существует объективная необходимость внедрения в производство элементов входного контроля качества, то почему эта система должна работать на предприятии производителе, когда комплектующие изделия уже упакованы, привезены, то есть на это были потрачены средства? Третий аспект должен однозначно быть отражен в рамках инструментов контролируемой поставки, когда в случае возникновения потенциальных рисков поставки недоброкачественной продукции на предприятии поставщике, на заключительных этапах производства или на рискованных операциях выстраивается жесткая система 100% контроля качества и так сказать своевременной отбраковки несоответствующей продукции (стена качества).

Второй внешний признак, существующей острой проблемы качества при взаимодействии между отечественными производителями машиностроительной продукции и поставщиком компонентов является проблема высокого уровня дефектности продукции уже в период гарантийной эксплуатации. Например, как было показано выше, с учетом того что современный автомобиль на 80% оснащается компонентами внешней поставки. Высокий уровень дефектности в эксплуатационный

период является следствием недостаточно эффективного взаимодействия между участниками соответствующего процесса системы менеджмента качества (СМК).

Третий момент, о котором также было сказано выше, определяет проблему, связанную с прагматичным подходом, связанным с формированием номенклатуры компонентов, производимых самим производителем машиностроительной продукции, и так сказать высокий уровень качества такой продукции является своего рода ответственностью и гарантией такого головного предприятия – производителя конечной продукции. Но при этом нужно четко определять номенклатуру производства компонентной базы для предприятий поставщиков. И в первом и во втором случае, именно производитель конечной продукции является гарантом качества продукции, но при этом, например, вопросы технической компетенции при создании той или иной компонентной базы могут определять стратегические аспекты обеспечения конкурентоспособности производителя, и поэтому он должен брать ответственность за качество таких компонентов на себя.

В работе мы опираемся на опыт автомобилестроения, как одной из самых передовых подотраслей машиностроения.

На первом и достаточно поверхностном этапе исследования по выделенной научно-технической задаче, направленной на улучшение качества взаимодействия между машиностроительным производством и поставщиками компонентов, используем для аналитического обзора стандартные инструменты Искусственного Интеллекта Яндекс и обозначим исследовательский запрос в следующем виде: «Отличительные особенности обеспечения качества при организации закупок автомобильных компонентов автомобильного концерна». Далее, после получения ответа, с выделением источников информации, обобщим, систематизируем и выделим соответствующие аспекты ведения процесса закупок автомобильных

компонентов, с точки зрения качества, компаний мировых лидеров автомобилестроения.

Отличительные особенности организации процесса закупок автомобильных компаний Toyota Motor Corporation (Япония), с точки зрения обеспечения качества включают тесное сотрудничество с поставщиками, жесткие критерии отбора и интегрированный подход к контролю качества на всех этапах производственного процесса. Эти особенности связаны с философией Toyota – «бережливое производство» (lean production), которая направлена на минимизацию потерь и повышение качества продукции [9, 21, 26].

При этом критерии отбора поставщиков включают: оценку долгосрочных отношений с поставщиками; компания выбирает поставщиков, которые соответствуют философии Toyota, например, готовы к постоянной работе над повышением показателей своей деятельности (кайдзен); участие поставщиков в разработке компонентов - компания оставляет заказ лишь после того, как получит полное представление о процессе, технологии или решении [25, 26].

Также постоянной особенностью компании Toyota является анализ причин проблем - при возникновении проблемы Toyota не фокусируется на решении немедленной проблемы, а исследует «истоки» проблемы, чтобы она не повторялась в будущем. С точки зрения стандартизации работы - устанавливается лучший текущий метод, и все следуют ему. Это создаёт постоянную основу, что облегчает выявление и реализацию улучшений [13].

С точки зрения используемых технологий, отличительной особенностью является применение системы «точно в срок» (Just-in-time) – компания поставляет компоненты непосредственно к месту их использования, а не накапливает их заранее. Также технология поставок включает применение системы RFID для отслеживания компонентов – это помогает лучше управлять цепью поставок и обеспечивать контроль за

материальными потоками. Все технологии ориентированы под обеспечение минимизации уровня запасов и снижение затрат на хранение [13, 21, 22].

Отличительные особенности обеспечения качества при закупках компонентов концерна Volkswagen AG включают требования к поставщикам, процессы, контроль и ответственность за нарушение требований. Эти особенности связаны с тем, что качество конечного продукта во многом зависит от качества работы поставщиков, и даже единичные несоответствия в системе управления качеством отдельного поставщика несут риски для конечного продукта [4, 56].

Требования к поставщикам Volkswagen AG определяются необходимостью сертификации системы менеджмента качества. Для поставщиков автомобильных компонентов требуется сертификация по международному стандарту ISO/TS 16949 или собственному стандарту VW Formel Q. Сертификация осуществляется аккредитованным органом.

Потенциальный поставщик анализирует техническую документацию (чертежи, спецификации, условия эксплуатации) и подтверждает, что может производить компоненты в соответствии с требованиями концерна.

При реализации взаимодействия между автопроизводителем и поставщиком учитывается документация по приобретённому опыту, записи внутренних и внешних рекламаций, 8D-отчёты [3, 29, 121]. Процессы взаимодействия между головными предприятиями Volkswagen AG и поставщиками включают: первичную и периодическую проверки. Перед привлечением нового поставщика проводится первичная проверка, чтобы удостовериться в уровне зрелости его производственных процессов и готовности соответствовать требованиям заказчика. Если взаимоотношения с поставщиком длительные, проводятся периодические проверки, чтобы понимать динамику развития или деградации поставщика; мониторинг исполнения требований [40]. Требования к поставщику выставлены, необходимо контролировать их выполнение и принимать действия в случае их невыполнения [20].

Вопросы ответственности за качество продукции определяются составлением двустороннего акта об обнаруженных недостатках, если товар не соответствует условиям договора. Стороны согласовывают порядок устранения недостатков, за которые отвечает поставщик (восполнить недопоставку, доукомплектовать некомплектный товар, заменить или отремонтировать дефектный товар). Вводятся штрафные неустойки за нарушение требований к качеству, если это предусмотрено договором [27, 56].

Рассматривая отличительные особенности обеспечения качества при закупках компонентов для Mercedes-BenzGroup AG, можно выделить следующие аспекты, которые включают строгие требования к поставщикам, контроль качества и ответственность за несоблюдение требований. Эти особенности связаны с тем, что компоненты для автомобилей Mercedes-Benz - важные элементы, и компания стремится к обеспечению высокого качества, чтобы обеспечить надёжность и долговечность автомобилей [15, 18, 19, 24].

Защита от подделок. Для оригинальных запасных частей Mercedes-Benz используется защищённый от подделок знак качества на упаковке – голограмма, которая опечатывает поверхности вскрытия упаковки, что делает заметной любую попытку вскрытия. В исключительных случаях голограммы наносятся непосредственно на деталь, например, на ветровые стёкла, аккумуляторы и выхлопные трубы [28].

Контроль качества. Используются инструменты непрерывного технологического контроля. Например, для колёс, которые производятся для Mercedes-Benz, используются интегрированные измерительные устройства в производственных центрах, которые контролируют качество обработки во время процесса. Если шаг обработки близок к строгим пределам допуска, машина автоматически корректирует себя [10].

Ответственность сторон. Указание ответственности в условиях договора. В договоре поставки может быть предусмотрено дополнительное

соглашение об ответственности поставщика перед конечным потребителем в случае ненадлежащего качества товара. Требование предоставить документы по запросу покупателя, которые доказывают соответствие требованиям качества (в анонимной форме, если требуется по закону о защите данных). Возможность проверки документации – покупатель и Mercedes-Benz Group AG могут направлять документацию и записи поставщику, чтобы проверить соответствие требованиям качества.

Отличительные особенности обеспечения качества при закупках компонентов компанией General Motors (GM) включают строгие требования к поставщикам, использование определённых процессов, ориентирование на определённые стандарты и проведение аудитов. Эти особенности направлены на минимизацию риска поставки некачественных компонентов и улучшение качества автомобилей, производимых GM [12, 14, 23, 110].

Требования. Проверка квалификации поставщиков. GM требует, чтобы поставщики соответствовали стандартам качества, например, международным стандартам ISO 9001:2015 [14, 29, 95].

Учёт рисков качества. Особое внимание уделяется рискам, связанным с продуктами и процессами, а также последовательности и эффективности плана управления рисками [95].

Анализ технической документации. Поставщик должен анализировать чертежи, спецификации, условия эксплуатации и другие документы, чтобы обеспечить соответствие требованиям [29].

Согласно данным Ars Technica (arstechnica.com), а также данным компании «Апперкейс», применение технологий визуализации для диагностики дефектов, например, компьютерной томографии (КТ), позволяет выявлять проблемы на ранних стадиях и корректировать производственные процессы.

Применяемые стандарты: сертификация системы менеджмента качества на соответствие стандартам, установленным GM, например, IATF 16949 или ГОСТ Р 58139.

Аудиты. Диагностический аудит системы менеджмента (СМК) компании-поставщика. Цель - определить, насколько хорошо система менеджмента соответствует требованиям стандартов, и оценить готовность компании к прохождению сертификации. Некоторые этапы аудита:

Предварительный анализ - оценка всех процессов, политик и процедур на предмет их соответствия стандартам.

Документальный обзор - аудиторы изучают всю документацию, чтобы убедиться, что она соответствует требованиям стандартов (руководства по качеству, процедуры, инструкции и записи).

Оценка процессов - аудиторы наблюдают за процессами в реальном времени, чтобы оценить их эффективность и выявить любые отклонения от стандартов.

Подготовка отчёта - по результатам аудита составляется подробный отчёт, который включает в себя оценку соответствия, выявленные несоответствия и рекомендации по улучшению.

Аналитический обзор для Китайских автопроизводителей не выявил значимую информацию по исследуемому вопросу, это, скорее всего, связано с пока еще короткой историей развития автомобильных брендов страны, а также всё-таки недостаточным опытом обеспечения качества конечной продукции и полноты номенклатуры автомобильных компонентов.

Тем не менее, представим отдельные результаты, полученные путем аналитического обзора.

Отличительные особенности обеспечения качества при закупках компонентов для автомобилей Geely включают строгий отбор запчастей, контроль производства и гарантийные обязательства. Эти особенности направлены на обеспечение надёжности и долговечности компонентов, чтобы обеспечить безопасность и комфорт во время эксплуатации автомобиля [5, 17].

Некоторые отличительные особенности обеспечения качества при закупках компонентов FAW:

Строгий контроль качества на всех этапах производства. Каждый компонент проходит строгие испытания и проверки, чтобы гарантировать его соответствие высоким стандартам. Для обнаружения и устранения любых дефектов используются передовые технологии и оборудование. Применение принципа модульности. Компоненты машин собираются в модули, которые затем легко монтируются вместе. Это позволяет сократить время сборки, минимизировать возможность ошибок и обеспечить более высокую точность сборки. Использование автоматизированных систем сборки. Роботы выполняют множество операций, которые ранее требовали участия человека. Такой подход позволяет увеличить скорость сборки, а также обеспечить более высокую точность и повторяемость операций. Проведение комплексного функционального тестирования. Проверяется работа важных систем и устройств, таких как двигатель, трансмиссия, подвеска и тормозная система. Уникальные методы контроля позволяют выявить потенциальные проблемы и исключить их до выпуска автомобилей на рынок [2, 6].

По данным Интернет платформы бизнес-планирования (vizologi.com) компания Beijing Automotive Group работает по вертикально интегрированной бизнес-модели, которая использует дочерние компании для создания бесшовной цепочки поставок от производства до дистрибуции. Контроль над производством и разработкой технологий. Компания обеспечивает высокие стандарты качества и эффективности на протяжении всей своей деятельности. Активное инвестирование в исследования и разработки. BAIC уделяет особое внимание новым энергетическим транспортным средствам, интеллектуальному производству и устойчивым практикам. Поддержание цепочки поставок. Интеграция дочерних компаний, таких как Foton Motor и BAW, обеспечивает бесперебойную работу – от закупки сырья до готовой продукции. Стратегическое партнёрство с поставщиками логистических услуг и финансовыми учреждениями. Это оптимизировало дистрибьюторскую сеть BAIC.

Приведем результаты аналитического исследования для крупнейших отечественных производителей автомобильной техники (АВТОВАЗ, ГАЗ, КАМАЗ).

Некоторые отличительные особенности обеспечения качества при закупках компонентов на АО «АВТОВАЗ»:

Использование методик и инструментов качества. Для гарантированного выполнения требований потребителя используется методика ANPQR, которая включает пять этапов: планирование и разработка концепции и плана обеспечения качества продукции, проектирование и разработка продукции и процессов, валидация (утверждение) продукции и процессов, производство и действия по улучшению (обратная связь, оценка и корректирующие действия) [42, 111].

Некоторые отличительные особенности обеспечения качества при закупках компонентов ПАО «КАМАЗ»:

Охват всех процессов жизненного цикла продукции. Система качества охватывает формирование заказа, производство, техническое обслуживание и другие этапы [16, 107].

Обязательное внедрение отраслевого автомобильного стандарта по качеству. Одна из особенностей - обязательное требование по внедрению у поставщиков стандарта IATF 16949 (ГОСТ Р 58139-2024) [16, 26].

Использование «ворот качества». Это контрольная точка, на которой проверяется очередной этап процесса планирования, разработки и постановки продукции на производство и принимается решение о переходе на следующий этап. Применение «петель качества» [8]. На производстве применяются четыре основные составляющие петли качества, которые подразумевают выполнение определённых операций и соблюдение определённых принципов. Использование электронного паспорта продукта. Он обеспечивает полную прослеживаемость и идентификацию продукта в сервисных центрах, что увеличивает скорость реакции сотрудников отделов сервиса и складов запчастей на запросы потребителей и работу с рекламациями. Использование

системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM). Она позволяет создать единую сеть всех дилеров «КАМАЗа», в которой отражаются все действия в цепочке «КАМАЗ - дилер - клиент» [16, 107].

Некоторые отличительные особенности обеспечения качества при закупках компонентов для предприятий «Группы ГАЗ»:

Сертификация поставщиков. Проводится с целью выяснить реальный уровень технических компетенций поставщика и достаточность его системы управления качеством. Для компаний, ранее не поставлявших продукцию для предприятий «Группы ГАЗ», сертификация обязательна.

Перспективное планирование качества компонентов. Цель этой работы - обеспечить качество комплектующих изделий на стадии разработки конструкции и подготовки производства у поставщика.

Проведение корректирующих мероприятий. Цель такой работы - совместное с поставщиками решение технических проблем, которые выявляются на входном контроле, в производстве и в период гарантийного обслуживания автомобиля.

Требования к утилизации компонентов. Закупаемые компоненты и материалы должны соответствовать этим требованиям, чтобы автомобиль был пригоден для последующей утилизации.

Общие условия закупок. На предприятиях «Группы ГАЗ» разработаны такие условия, в которых определены порядок расчётов, условия заказа и поставки, требования по упаковке, порядок приёмки продукции, гарантии поставщика, ответственность сторон [68].

Обобщим полученные первичные результаты аналитического обзора, касающиеся аналитического обзора отличительных особенностей обеспечения качества процесса закупок комплектующих автомобильными концернами.

Итак, одним из общих элементов выстраивания системы закупок, является стандартизация правил работы и требований к качеству покупных изделий. Первый компонент может определяться стандартными требованиями международных и национальных стандартов. Второй, чаще

определяется корпоративными правилами, выстраиваемыми также на основе обобщенных требований отраслевых стандартов, например, IATF:16949. Например, на АВТОВАЗе процесс одобрения автомобильного компонента привязан к инженерному инструменту ANPQR. Примерно такая же практика действует на ГАЗе и КАМАЗе. Часто автопроизводители требуют от поставщиков эффективной работы на основе таких инструментов как FMEA, 8D [11, 121]. Здесь также необходимо выделить и инструменты, применяемые для обеспечения эффективности логистической деятельности, в частности инструменты бережливого производства и т.д.

Наиболее авторитетные автопроизводители выстраивают систему долгосрочного сотрудничества с производителями автомобильных компонентов, добиваясь того что последние начинают разделять с головной компанией все корпоративные ценности. Так, например, действует корпорация Toyota. Интегрируя в процессы поставщиков прогрессивный инструментарий, автопроизводители добиваются применения правил разработки продукции и технологии, которые одобряются головной компанией. Таким образом, производители компонентной базы как бы втягиваются в орбиту автопроизводителя.

Система договоров между автопроизводителем и поставщиком автомобильных компонентов регламентирует все правила взаимоотношений, включая требования к качеству, порядок взаимодействия в случае выявления несоответствующей продукции поставщика автокомпонентов, порядок возмещения затрат и систему штрафов.

В последнее время автопроизводители стали все активнее применять цифровые инструменты, обеспечивающие идентификацию и прослеживаемость автомобильных компонентов на этапах жизненного цикла, в частности КАМАЗ применяет электронный паспорт изделия, что говорит об активном включении поставщиков в общую корпоративную сеть электронных данных, корпоративные информационные системы контроля, мониторинга и управления.

Все автопроизводители применяют инструменты аудита, в том числе технологического, а также сертификацию поставщиков автомобильных компонентов.

Автопроизводители выстраивают систему оценки деятельности поставщиков автомобильных компонентов, посредством которой осуществляется мониторинг улучшений процесса закупок системы менеджмента качества.

1.4 Концепция и логика взаимодействия машиностроительного производства и поставщиков компонентов

В контексте известного специалистам в области управления качества цикла развития Э. Деминга (PDCA) [75], процесс взаимодействия между производителем машиностроительной продукции и поставщиками компонентов графически можно представить в виде схемы (рисунок 1.5). Как видно из схемы начальная стадия взаимодействия непосредственно привязана системе оценки качества по комплексным показателям эффективности (КПЭ), далее идет процесс определения места поставщика по существующей у производителя классификации. Указанные два этапа составляют инструменты оперативной работы с поставщиками [58]. Инструмент классификации, при этом рассматривается и как инструмент оперативной работы и в то же время как инструмент развития, поскольку классификация поставщиков подразумевает наличие правил, определяющих переход от низкого уровня к более высокому уровню, с предоставлением соответствующих преференций, в том числе возможности заключения долгосрочных контрактов на более выгодной основе [108]. В то же время, этап классификации связан с возможностью отказа машиностроительного производства от сотрудничества с поставщиком. Такая ситуация возможна, в случае невыполнения предприятием установленных требований по комплексным показателям эффективности. Так же возможны переходы предприятий внутри классификации на верхние и

нижние уровни, в зависимости от результатов работы в отчетные периоды деятельности. Укрупненный этап «Улучшение качества поставщиков» включает в себя этапы управления действующими поставщиками, в рамках которого реализуются корректирующие, предупреждающие действия, а также программа развития поставщика [43]. В это же время, укрупненный этап улучшения включает в себя «Начало взаимодействия» - смысл такого объединения подэтапа заключается в возможности доведения потенциального поставщика комплектующих изделий до уровня соответствия требованиям автопроизводителя на ранних стадиях взаимодействия, по сути еще до начала полноценного сотрудничества.

Предложенная на рисунке 1.5 схема довольно четко отражает ключевые этапы взаимодействия между участниками процесса закупок, она обеспечивает возможности для повышения качества, поскольку в полной мере отражает философию постоянного улучшения.



Рисунок 1.5 – Графическая интерпретация цикла Э. Деминга в контексте взаимодействия машиностроительного производства и поставщиков КОМПОНЕНТОВ

1.5 Обзор основных процедур управления качеством продукции внешней поставки в машиностроении

Как показано выше, существенную роль при организации процесса закупок компонентов необходимо отнести к вопросам качества процессов и продуктов предприятий, осуществляющих изготовление и поставку компонентов на головное предприятие, где осуществляется сборка конечной машиностроительной продукции.

Возвращаемся к базе автомобильной подотрасли машиностроения.

При организации соответствующей деятельности, необходимо синхронизировать вопросы управления качеством поставщиком с арсеналом инженерных инструментов действующих в производстве и обеспечивающих требуемый уровень качества продукции. В соответствии с действующим в настоящее время международным автомобильным стандартом IATF 16949:2016, ГОСТ Р 58139-2024 [12, 16, 41], автопроизводитель в своей деятельности обязан применять инженерные инструменты, направленные на улучшение качества продукции. В части рассматриваемого процесса, связанного с обеспечением качества закупаемой продукции у предприятий поставщиков, исходя из существующего арсенала инструментов управления качеством, конечно внимание падает на инструменты PPAP и ANPQP [1]. Обе процедуры действующие. При этом пакет ANPQP в практике считается более жестким и прогрессивным. Однако, стандартный инструментарий, применяемый в обеих процедурах, во многом схож. По причине того, что до настоящего времени основные производители автомобильной техники в нашей стране реализуют либо первый, либо второй инструмент, проведем краткий обзор и анализ их применения, с тем, чтобы впоследствии провести синхронизацию предложений и научно-технических разработок в контексте применения стандартного инструментария одобрения производства автомобильных компонентов [73]. На примере инструментов управления

действующих в автомобильном производстве покажем их потенциал и ресурс для машиностроительных производств.

Процедура одобрения производства автомобильного компонента (PPAP) - это стандартизированный процесс утверждения производственных деталей, который используется в автомобильной промышленности.

Цель PPAP – определить, правильно ли понимаются организацией все конструкторские требования и технические требования потребителя, и имеет ли процесс потенциальную возможность производить в данных условиях производства назначенные объемы продукции в соответствии с этими требованиями [1].

PPAP должен применяться к внешним и внутренним подразделениям, поставляющим части (комплектующие) для производства, запасные части для сервисных организаций или нештучную продукцию для производства. Для нештучной продукции PPAP не требуется, если нет указаний Вашего потребителя.

Элементы PPAP:

Чертежи и спецификации. Проверяются технические документы на деталь, чтобы убедиться в их соответствии требованиям заказчика.

Диаграмма процесса. Визуализирует весь производственный процесс, выявляя потенциальные риски и узкие места.

FMEA (Анализ видов и последствий отказов). Оценивает возможные дефекты и их влияние на качество продукции [11, 96-99, 100].

План управления. Описывает меры по контролю качества на каждом этапе производства.

Испытания и измерения. Подтверждают, что деталь соответствует заданным параметрам и может работать в реальных условиях.

Гарантийное письмо на партию (PSW). Официальный документ, который подтверждает, что поставщик соблюдает все требования.

Продукция, подлежащая реализации процесса в рамках процедуры PPAP: стандартные изделия; нештучная продукция; комплектующие изделия.

Требования.

Организация – поставщик производственной продукции или запасных частей по стандартному каталогу должна соответствовать РРАР до тех пор, пока ответственный за согласование частей представитель потребителя официально не отказался от данного требования: особые требования потребителя для дополнительной информации, все вопросы о выполнении РРАР нужно адресовать ответственной за согласование частей службе потребителя; потребитель может официально разрешить организации не применять требования РРАР, такое разрешение должно быть официально оформлено официальным представителем потребителя; организация или поставщик для оформления отказа от требований РРАР должны связаться с ответственным представителем потребителя; части из каталога (например болты) выбираются и/или заказываются по техническим условиям или по признанным производственным стандартам [73].

Организация должна получить одобрение от ответственной за согласование частей службы потребителя для: новой части или продукции (т.е. конкретная часть, материал или цвет, ранее не поставлявшиеся данному потребителю); устранения разногласий по ранее поставлявшейся части; продукции, имеющей технические изменения в проектных данных, спецификациях или материалах; дополнительно для нештучной продукции [42]: Новая для организации технология, которая раньше не использовалась для производства данного продукта.

Существующие в настоящее время регламенты процедуры РРАР представлены на рисунке 1.6.

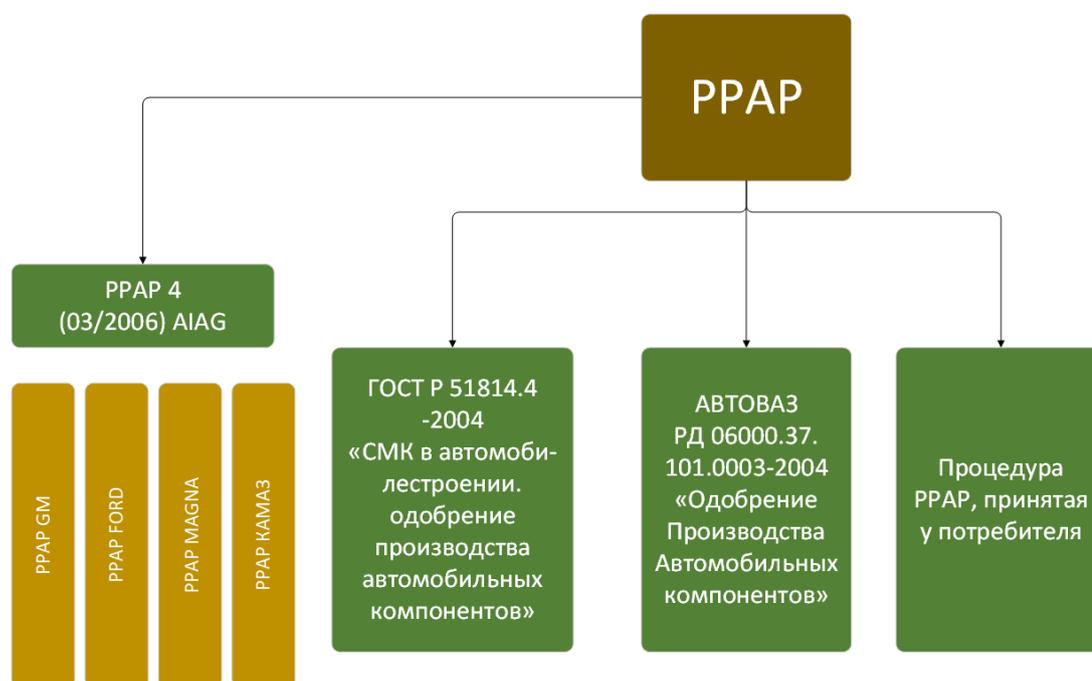


Рисунок 1.6 – Обзор существующих регламентов процедуры PPAP

Кратко рассмотрим основные требования и аспекты процедуры PPAP. Анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA-процесса). Организация должна проводить FMEA-процесс в соответствии с особыми требованиями потребителей и соблюдая их: один и тот же FMEA-процесс может применяться к процессу производства группы однородной продукции или материалов; для нештучной продукции – рассматривается раздел F (PPAP).

Планы управления. Организация должна составить план управления, который определяет все методы, используемые для управления процессом, и соответствует особым требованиям потребителя: планы управления применимы для группы однородной продукции, если организация модифицировала новые части; некоторые потребители могут потребовать согласования плана управления [73].

Система определения ключевых характеристик (СОКХ). Варианты нумерации ключевых характеристик (КХ). По видам параметров: материал (1 группа); внешний вид (2 группа); геометрия (3 группа); физико-механические

свойства (4 группа); прочие характеристики конструкции (5 группа); критические и важные характеристики процесса (6 группа).

По назначению параметров: безопасность и соответствие государственным нормам (1 группа); функциональность работоспособность и потребительские свойства (2 группа); влияние на процессы потребителя (3 группа); критические и важные характеристики процесса (4 группа).

Исследования для проведения анализа измерительных систем. Для всех новых или модернизированных калибров, контрольно-измерительных приборов или испытательного оборудования организация должна проводить исследование пригодности измерительных систем с использованием следующих характеристик: сходимость и воспроизводимость (R&R), смещение, линейность, стабильность.

Первоначальное исследование процесса. До предоставления заявки должна быть определена приемлемость процессов по воспроизводимости/пригодности для всех ключевых характеристик, определенных потребителем или организацией. Организация должна получить согласие потребителя на величину индекса для предварительной оценки возможностей процесса до представления части. Организация должна провести анализ измерительных систем для того, чтобы понять, каково влияние погрешности измерений на изучаемые измерения [73].

Для оценки используются индексы C_{pk} и P_{pk} . Прочие, более подходящие методы оценки, отличные от стандартных, могут быть использованы при наличии предварительного согласования с ответственным за качество представителем потребителя.

Предварительное исследование процесса является краткосрочным и не может предсказать влияние времени и факта смены персонала, изменений в материалах, методах, оборудовании, измерительных системах и окружающей среде. Но даже для этого краткосрочного исследования важно собрать и проанализировать данные с помощью используемых в производстве контрольных карт [73].

Для тех характеристик, которые могут быть исследованы с использованием карт средних и размахов (X и R карт). Краткосрочное исследование следует основывать как минимум на 25 подгруппах, состоящих не менее чем из 100 индивидуальных значений от последовательно произведенных частей из значимого цикла производства [60 - 62].

Если это применимо, то итогом предварительного исследования процесса должны быть значения индексов воспроизводимости S_{pk} или пригодности P_{pk} процессов. S_p и S_{pk} – индексы воспроизводимости, используются для стабильного процесса. P_p и P_{pk} – индексы пригодности (следует использовать для хронически нестабильных процессов с выходом, отвечающим техническим требованиям и предсказуемым поведением) [60 - 62]. Рекомендуемые количественные значения критериев приемки представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Критерии приемки для первоначального исследования процесса

Индекс	Комментарии
$X_{pk} > 1,67$	Процесс в настоящее время соответствует критериям приемки. Процесс может быть приемлемым. Свяжитесь с ответственным представителем потребителя
$1,33 \leq X_{pk} \leq 1,67$	Процесс может быть приемлемым. Свяжитесь с ответственным представителем потребителя, чтобы рассмотреть результаты исследования.
$X_{pk} \leq 1,33$	В настоящее время процесс не отвечает критериям приемки. Свяжитесь с ответственным представителем для рассмотрения результатов исследования.

Процессы изготовления нештучной продукции имеют многочисленные входные переменные, много переменных управления и различные вариации продукта. Есть нелинейности, означающие, что удвоение входа, не обязательно удваивает выход. Влияния и взаимодействия между всеми этими переменными также не всегда известны достоверно. Многие процессы обычно взаимосвязаны и имеют «петли» обратной связи. Игруют роль факторы времени и задержки

реакции. Более того, изменения переменных для компонентов обычно менее точны, чем измерения составных частей компонентов, так что во многих случаях должны использоваться коррелированные переменные [73].

Не могут удовлетворять требованиям потребителя. До РРАР-представления организация должна определить, оценить и, где возможно, исключить особые причины вариаций. Организация должна сообщить ответственному представителю потребителя о любом существующем нестабильном процессе и представить потребителю план корректирующих действий до начала РРАР-представления.

Если критерий приемки не может быть выполнен к требуемой дате РРАР-представления, организация должна связаться с ответственным представителем потребителя. Организация должна представить потребителю план корректирующих действий и измененный план управления, обычно предписывающий 100%-контроль. Действия по снижению изменчивости продолжаются до тех пор, пока не будет достигнут критерий приемки или пока не будет получено одобрение потребителя [73].

Контрольный образец продукции. Организация должна сохранять контрольный образец в течение того же времени, что и записи по одобрению производства части или: до появления нового контрольного образца для того же номера части, предназначенного для одобрения потребителем; когда по проектным данным, плану управления или критериям проверки контрольный образец нужен в качестве эталона.

Организация должна сохранять контрольный образец для каждой позиции многопозиционного штампа, гнезда пресс-формы, шаблона, инструмента, литейной формы, если иное не установлено потребителем.

Средства контроля. По требованию потребителя организация должна представить в рамках РРАР-представления специальные средства контроля для сборочных единиц или компонентов. Организация должна письменно подтвердить согласованность всех аспектов средств контроля с требованиями к размерам части. Организация должна документировать все технические

изменения, которые были внесены в средство контроля во время представления. Организация должна обеспечить предупредительное техническое обслуживание всех средств контроля в течение всего времени производства части [73].

Заявка на одобрение производства части – PSW. После выполнения всех РРАР-требований организация должна заполнить «Заявку на одобрение производства части» (PSW). Отдельная PSW должна быть заполнена для каждого номера части, заказываемой потребителем, если иное не согласовано с ответственным представителем потребителя. Организация должна проверить, что все результаты измерений и испытаний соответствуют требованиям потребителя, и что вся требуемая документация есть в наличии (для уровня 2, 3, 4) и включена в РРАР-представление.

Продукция для РРАР (SPC, MSA, геометрические замеры, испытания, контрольные образцы и т.д.): продукция для РРАР должна браться из значимого цикла производства. Значимый цикл производства должен быть от одного до восьми часов с общим количеством последовательно произведенных изделий не менее 300, если ответственная за согласование.

Уровни представления РРАР указаны в таблице 1.2 и на рисунке 1.7 (а).

Таблица 1.2 – Уровни представления РРАР

Уровень 1	Только заявка (а для видовых деталей + отчет о согласовании внешнего вида)
Уровень 2	Заявка с образцами продукции и ограниченным набором подтверждающих данных
Уровень 3	Заявка с образцами продукции и полным набором подтверждающих данных
Уровень 4	Заявка и другие требования, установленные потребителем
Уровень 5	Заявка с образцами продукции и полный набор подтверждающих данных проверяется в организации на месте производства

Схематично, основания для присвоения того или иного статуса в рамках реализации процедуры РРАР представлены на рисунке 1.7 (б).

Требование	Уровни представления свидетельств				
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
1. Проектные данные	R	S	S	*	R
• для собственных компонентов/деталей	R	R	R	*	R
• для всех прочих компонентов/деталей	R	S	S	*	R
2. Документация по техническим изменениям, если такая имеется	R	S	S	*	R
3. Техническое одобрение потребителем, если требуется	R	R	S	*	R
4. FMEA-конструкции	R	R	S	*	R
5. Карты потока процесса	R	R	S	*	R
6. FMEA-процесса	R	R	S	*	R
7. План управления	R	R	S	*	R
8. Исследование MSA	R	R	S	*	R
9. Результаты измерений	R	S	S	*	R
10. Результаты испытаний материалов, технических характеристик	R	S	S	*	R
11. Первоначальное исследование процессов	R	R	S	*	R
12. Документация специализированной лаборатории	R	S	S	*	R
13. Отчет о согласовании внешнего вида (AAR), если необходимо	S	S	S	*	R
14. Образец продукции	R	S	S	*	R
15. Контрольный образец	R	R	R	*	R
16. Средства контроля	R	R	R	*	R
17. Данные о соответствии особым требованиям потребителя	R	R	S	*	R
18. Заявка на одобрение производства части (PSW)	S	S	S	S	R
Контрольный листок требований к нештучной продукции (см. пункт 4.1 выше)	S	S	S	S	R

S = Организация должна представить потребителю и сохранить копию данных или документации на соответствующих участках.

R = Организация должна сохранять документацию на соответствующих участках и сделать ее доступной для потребителя по его требованию.

* = Организация должна сохранять документацию на соответствующих участках и представить ее потребителю по требованию.



а)

б)

Рисунок 1.7 – Уровни представления РРАР (а), Основания для присвоения статуса РРАР (б)

От обзора процедуры РРАР, переходим к инструменту ANPQR. Совместная процедура качества новой продукции (ANPQR) – процедура, разработанная с целью определения требований к поставщикам, начиная с исходной фазы планирования проекта вплоть до начала производства и заканчивая окончанием жизненного цикла продукта. ANPQR в свое время была разработана альянсом Renault – Nissan, впоследствии была реализована в рамках совместных проектов на АВТОВАЗ. Считается более прогрессивной и жесткой процедурой по сравнению с рассмотренной РРАР. Именно по этой причине, многие отечественные автопроизводители, в настоящее время ориентируют свою деятельность в соответствии с основными положениями ANPQR. Итак, автопроизводитель, применяя ANPQR, ожидает от поставщиков, чтобы они выдавали продукцию, которая соответствует или превосходит цели, установленные в области качества, затрат и срока

поставок. Таким образом получается, что в отличие от РРАР, процедура ANPQR функционально шире, охватывает еще и логистические аспекты взаимодействия заинтересованных участников. При этом фактически для организации процесса управления качеством продукции поставщиков, можно использовать РРАР, для организации процессов управления деятельностью поставщиков можно использовать процедуру ANPQR [73].

Область применения ANPQR охватывает все детали внешних поставщиков (РОЕ): детали автомобиля; модули и агрегаты; детали и механические узлы; детали, предназначенные для замены при послепродажном ремонте; номенклатура широкого использования, например, метизы (винты, болты, гайки). ANPQR может также применяться к внешним поставщикам материалов. Вспомогательное оборудование (детали, не относящиеся к первоначальному определению автомобиля) не входят в область применения ANPQR. Изложенное выше в полной мере определяет сходство двух рассматриваемых процедур.

Графически пять фаз реализации процедуры ANPQR представлены на рисунке 1.8 и включают: анализ требования и планирование (первая фаза); разработка продукции, процесса (вторая фаза); изготовление окончательной оснастки (третья фаза); освоение технологических процессов (четвертая фаза); наращивание мощностей и освоение серийного производства (пятая фаза).

При реализации фаз процедуры ANPQR в качестве обязательств поставщика рассматриваются: исполнение ключевых целей (КЦ); обеспечение выполнимости воспроизводства продукции и процессов; производство деталей (комплектующих изделий); исполнение гарантий выполнения обязательств по соответствию продукции на основе анализа установочной партии (серии) – PSW, подтверждение того, что предпринятые меры гарантируют поставку деталей (РОЕ), соответствующих требованиям серийного производства (на проектной мощности).



Рисунок 1.8 – Графическая интерпретация фаз процедуры ANPQP
 Существующие внутри процедуры ANPQP связи продемонстрированы на графической схеме, представленной на рисунке 1.9.

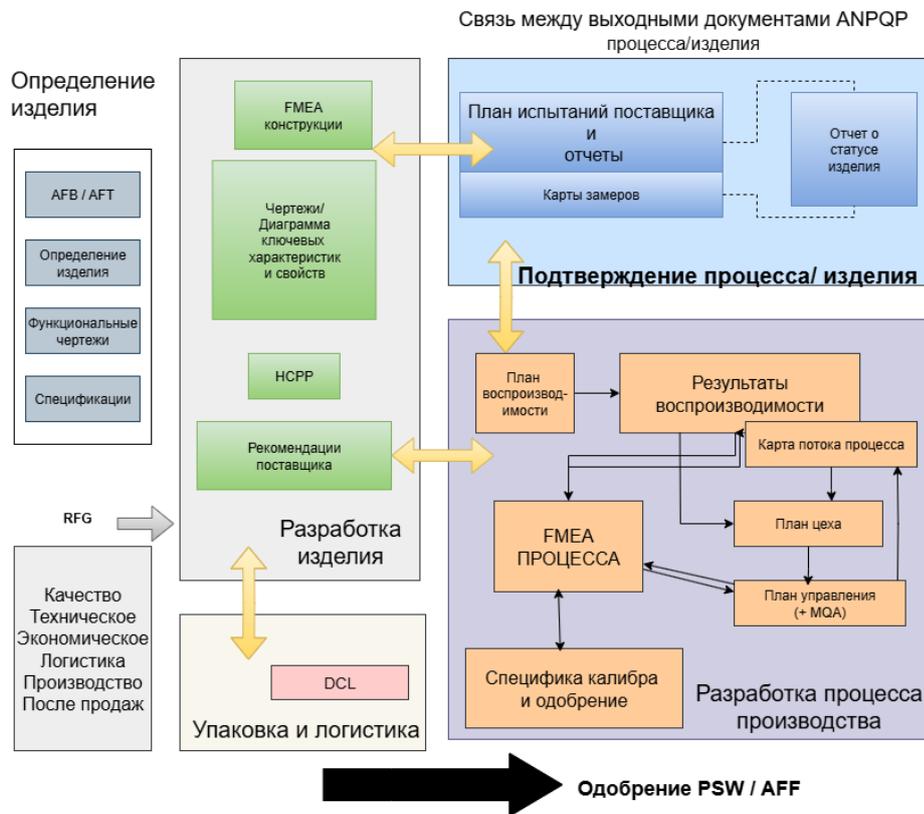


Рисунок 1.9 – Связи между выходными документами процедуры ANPQP

Наиболее важные аспекты реализации рассматриваемой процедуры: анализ рисков (в т.ч. и опыт предыдущих проектов); назначение ключевых характеристик на продукт и процесс (НССР); воспроизводимость процессов и использование специальных калибров (возможность проведения замеров ключевых размеров); валидация процесса при максимальной скорости производственной линии (готовность к Ramp-Up), т.к. некоторые проблемы не могут быть обнаружены при малом объеме предсерийного производства; валидация комплектующих изделий КИ; при модификации продукта/процесса начальный ANPQP процесс должен быть проверен и пересмотрен [73].

Как видно, с одной стороны, представленная на рисунке 6 графическая схема подчеркивает несколько расширенный состав инструментов, используемых в ANPQP, за счет реализации инструментов упаковки и логистики, а с другой показывает общность применяемых с PPAR инструментов, например определение изделия, FMEA применение статистического инструментария для оценки воспроизводимости.

Ключевые принципы процедуры ANPQP: PSW/AFF одобряется по каждому наименованию детали производством поставщика и сборочным или механосборочным заводом автопроизводителя; любое изменение: продукция - процесс - перенос производства влечет новое PSW и новое AFF.

Категории деятельности ANPQP включают: концепция, продукция – процесс; управление поставщиками уровня n; управление проектом; разработка продукции; разработка технологического процесса; подтверждение продукции; соглашение о производстве детали; управление несоответствующей продукцией; управление изменениями; логистика и упаковка; специальные требования автопроизводителя (контроль партий/ маркировка деталей/требования по окружающей среде).

Как видно из проведенного анализа процедуры ANPQP, еще одним важным отличием ее от рассмотренной ранее PPAR является наличие деятельности по управлению поставщиками.

Таким образом, с учетом проведенного обзора основных процедур, используемых в управлении качеством комплектующих изделий внешней поставки автомобильного производства, в большей мере будем исходить из функционала процедуры ANPQP для организации процесса управления деятельностью поставщиками, при управлении качеством продукции поставщиков ориентируемся на РРАР.

1.6 Выводы по первой главе

На основе выполненных, в первой главе диссертации, исследований определяющих роль, значимость, обзор современного состояния в машиностроительном производстве процесса закупок компонентов можно сформулировать ряд выводов, позволяющих выделить наиболее актуальные вопросы, стоящие перед отечественным машиностроением в части повышения качества соответствующего процесса системы менеджмента.

1. В последние десятилетия отечественная машиностроительная (автомобилестроительная) отрасль столкнулась с вызовами и возможностями в части развития инструментов управления качеством. В конце 20 века, на отечественных предприятиях доминировала концепция, при которой до 80% номенклатуры изделий, входящих в состав конструкции автомобильной техники, производилась непосредственно на основной производственной площадке автопроизводителей. Далее, в начале XXI века ситуация начала стремительно меняться и отечественные предприятия стали формировать кластеры по производству компонентной базы в непосредственной близости от основного производства, именно в этот период начинает активно формироваться инструментарий управления качеством поставщиков посредством развития процессного управления в рамках систем менеджмента автопроизводителей. В конце нулевых годов XXI века в Российской Федерации начинают активно развиваться иностранные автопроизводители, которые принесли в нашу страну парадигму перераспределения

ответственности за качество автомобильных компонентов с автопроизводителя (который ранее занимался разработкой и принимал самое непосредственное участие в подготовке производства на предприятиях поставщиках) на поставщиков (теперь они отвечают за цикл разработки и подготовки производства). Развитие иностранных автопроизводителей на территории нашей страны сформировало новый кластер предприятий по производству компонентов, а также обеспечило развитие инструментов качества до уровня требований международного отраслевого стандарта и системы дополнительных требований автопроизводителя. С одной стороны, все это усилило базу инструментов управления качеством применяемых в отечественной практике управления поставщиками, и позволило повысить качество производимой автомобильной техники. С другой стороны, произошло чрезвычайно серьезное, можно сказать опасное перераспределение объемов поставок комплектующих с традиционных российских предприятий на предприятия с более высоким уровнем участия иностранных производителей, то есть на те предприятиях, где уровень готовности к исполнению самых передовых требований по качеству был изначально более высоким. В итоге, многие отечественные предприятия поставщики, которые не успели вовремя перевооружиться с позиций технологии и качества, либо разорились, либо перешли на работу на рынок запасных частей. И теперь, когда в начале 20-х годов XXI века наша страна столкнулась с жесткими ограничениями, когда западные автопроизводители и поставщики ушли с нашего рынка, отечественные автопроизводители столкнулись с кризисом отсутствия целых групп компонентов и в первую очередь наиболее сложных из них – компонентов электротехники и электроники, также пострадала существенная база и прочих компонентов. Выбор поставщиков стал даже еще менее обширным, чем это было в нулевые годы XXI века. Качество компонентов существенно ухудшилось. Возникли естественные проблемы кадров и компетенций в области управления качеством поставок.

2. Все перечисленное в первом пункте выводов, в настоящее время, требует от отечественной отрасли машиностроения значительной перестройки процессных инструментов управления, а также целого комплекса инструментов определяющих содержательную часть развития компетенций, контроля и мониторинга, оценки, инженерного развития качества в процессе закупок компонентов для массового производства сложной высокотехнологичной продукции.

3. По-прежнему, для решения указанных задач, требуется обратиться к передовым научным результатам и прикладному опыту, необходимо обратиться к достижениям лидеров отрасли, с целью выработки направлений развития процессного управления и инструментов улучшения закупок компонентов.

4. В современном машиностроительном (автомобилестроительном) производстве существенное значение приобретает комплекс инженерных методик (APQP, PPAP, FMEA и т.д.), обеспечивающих эффективность и рациональность деятельности, в том числе при взаимодействии с поставщиками компонентов.

5. Предполагается, что точки роста процесса закупок в системе менеджмента качества (СМК) машиностроительного производства находятся в поле усиления влияния аспектов качества продукции, и, соответственно, будут определяться улучшениями при выборе поставщиков с учетом его технико-технологических возможностей, а также формированием инструментов оценки и управления качеством деятельности поставщиков.

6. В части улучшения деятельности процесса закупок в СМК полезно использовать инструменты анализа жизненного цикла взаимодействия производителя и поставщика с прицелом на получение модели улучшения, применение которой раскрывает роль каждого этапа взаимодействия и способствует определению направлений развития процессного управления.

1.7 Цель и задачи диссертационного исследования

Цель исследования: повышение результативности процесса закупок в системе менеджмента качества машиностроительного производства.

Задачи исследования:

1. Анализ текущего состояния процесса, опыта закупок в системе менеджмента отечественных и иностранных машиностроительных (автомобилестроительных) производств с выделением наиболее существенных проблем с точки зрения качества. Обзор научных и прикладных достижений в области управления качеством закупок с выбором наиболее значимых из них для формирования базы модернизации процесса СМК и инструментов управления.

2. Модернизация процесса закупок в системе менеджмента качества машиностроительного производства, с выделением инженерной службы управления качеством поставщиков и решением на системном уровне вопросов по организации, распределению функций, определению компетенций и инструментов управления качеством деятельности.

3. Разработка и реализация инструментов выбора поставщиков компонентов, учитывающих признаки квалификации и категоризации, а также обеспечивающих эффективность управления качеством в условиях ресурсных ограничений, развития и возможных рисков в деятельности поставщиков посредством формализованного процесса эскалации.

4. Разработка инструментов назначения целей, оценки, мониторинга и прогнозирования качества деятельности поставщиков компонентов на основе комбинации современных методов и подходов управления качеством в процессах машиностроительного производства и индикаторов оценки качества продукции на этапах жизненного цикла.

5. Апробация и внедрение разработанных научно-технических решений в практику машиностроительного производства.

Глава 2. УСИЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАКУПОК В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

2.1 Бенчмаркинг передового опыта в области организации процесса закупок компонентов с точки зрения управления качеством

С учетом высокой актуальности решаемой научно-технической задачи, направленной на улучшение процесса закупок компонентов в машиностроительном производстве, первично можно рассмотреть вопрос, связанный с применением организационных структур подразделений, занимающихся закупками, действующих в разных автомобильных корпорациях.

На рисунке 2.1 предложена графическая схема, определяющая передовой опыт в области организации процесса закупок у разных автопроизводителей, на основе бенчмаркинга [105].

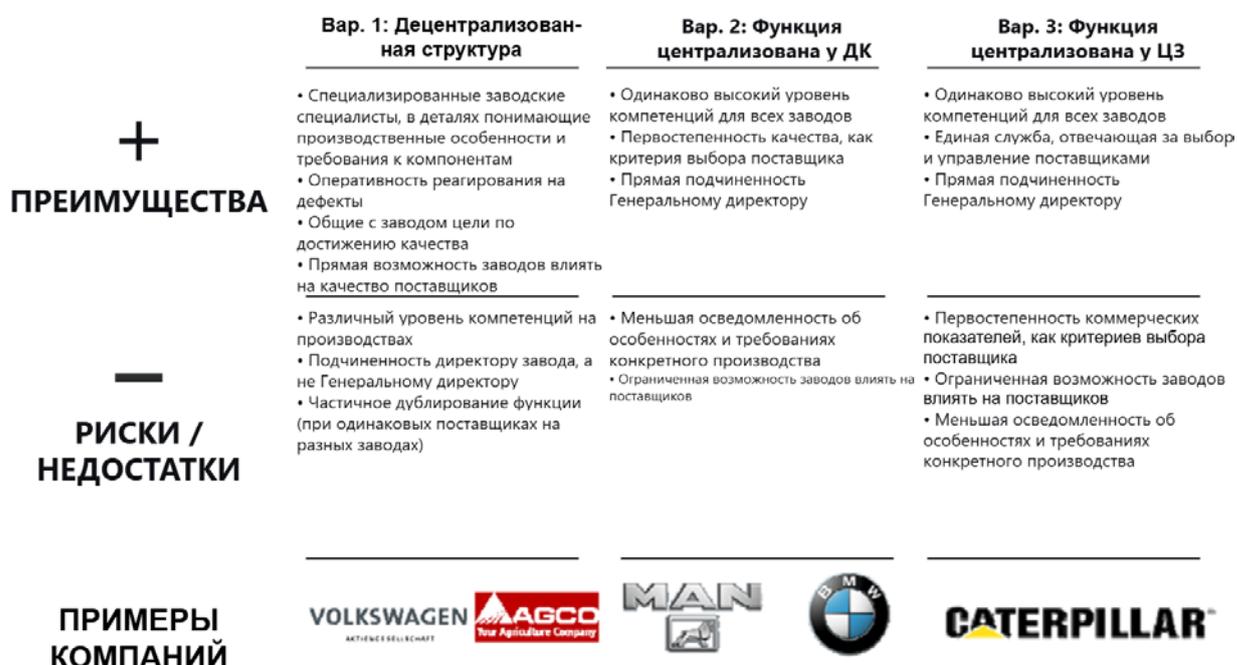


Рисунок 2.1 – Бенчмаркинг-анализ достоинств и недостатков структур подразделений закупок различных автопроизводителей

Итак, при организации процесса закупок, можно учитывать следующие достоинства и недостатки сложившихся организационных структур, действующих на предприятиях лидерах автомобилестроения.

Преимуществами децентрализованной структуры всей системы управления действующей, например, на таких предприятиях как Daimler и Volkswagen является то, что на предприятиях есть специальные группы инженеров, которые более эффективно чем обычно в деталях понимают требования к автокомпонентам, способны оперативно реагировать на инциденты связанные с возникновением дефектов, поставщики интегрируются в процесс назначения целей в области качества производства автомобилей, соответственно их результаты работы напрямую влияют на достижения в области качества головной компании. Естественными недостатками децентрализованной структуры управления являются: различный уровень компетенций в различных производствах; подчиненность директору завода, а не генеральному директору головной компании автопроизводителя; частичное дублирование функций в подразделениях.

Функции в области управления качеством в полной мере централизованы в дирекции по качеству головной компании автопроизводителя. Такая структура действует на предприятиях BMW и MAN. Достоинства: одинаковый высокий уровень компетенций специалистов на всех заводах; первостепенность качества как главного критерия выбора поставщика автомобильных компонентов; прямая подчиненность всех предприятий генеральному директору. Недостатки: меньшая осведомленность об особенностях и требованиях конкретного производства; существуют ограничения в возможности заводов влиять на качество деятельности поставщиков.

Функции управления качеством за деятельностью поставщиков централизованы в рамках деятельности дирекции или центра закупок. Данная система работает на предприятиях фирмы Caterpillar. Достоинством принятой системы работы являются: наличие одинаково высокого уровня

компетенций на всех заводах; существует единая служба, отвечающая за выбор и управление поставщиками; существует прямое подчинению генеральному директору автомобильной корпорации. Недостатки: первостепенность коммерческих показателей в системе выбора поставщиков компонентой базы; ограниченность заводов в вопросах влияния на качество деятельности поставщиков; меньшая осведомленность о требованиях конкретного производства.

При рассмотрении процесса закупок в автомобильном производстве, с учетом наиболее важной из выделенных проблем, касающейся качества производимой продукции, можно выделить заинтересованные стороны (рисунок 2.2). В качестве основных заинтересованных сторон процесса закупок выступают: специалист дирекции по закупкам; инженер научно-технического центра (дирекции по развитию автопроизводителя). До сих пор, в рамках сложившихся структур и систем менеджмента качества отечественных автопроизводителей, выделенные заинтересованные стороны носят доминированный характер. При этом в последние десять лет начинает просматриваться усиление роли дирекции по качеству в процессах организации закупок комплектующих изделий. Такое усиление впервые было реализовано в виде дирекции по качеству в структуре вице-президента по закупкам АВТОВАЗ, далее в процессе развития взаимоотношений между Волжским автозаводом и корпорацией Renault, появилась совместная структура академии Альянса, направления деятельности которой в полной мере подчинялось вопросам качества поставщиков в плане доведения их текущей деятельности к уровню требований автопроизводителей. При этом усиление роли качества в процессе организации закупок ведущего отечественного производителя легковых автомобилей прослеживалось и в применении стандартов и процедур Альянса, например, таких как ANPQP (Alliance New Product Quality Procedure) – процедура обеспечения качества новых продуктов, разработанная Альянсом Renault – NISSAN – AVTOVAZ.

В то же время уход иностранных участников совместной деятельности в области создания автомобильной продукции в настоящее время привел к ослаблению вопросов качества в автомобильном производстве, и эта проблема требует решений. Суть предлагаемых решений заключается в создании в рамках либо централизованной структуры дирекции по качеству, либо централизованной структуры дирекции по закупкам подразделения по качеству закупок автомобильных компонентов с определенным функционалом, достаточным для обеспечения надлежащего уровня развития поставщиков и поставки на главный конвейер автопроизводителя автомобилей, компонентной продукции самого высокого качества.

Концепция инженеров по качеству поставщиков

ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ПОСТАВЩИКАМИ, КАК ПРАВИЛО СУЩЕСТВУЕТ ТРИ ВОВЛЕЧЕННЫЕ СТОРОНЫ

Участники процесса управления поставщиками



Рисунок 2.2 – Взаимодействие заинтересованных участников процесса закупок компонентов

2.2 Структурное преобразование и модернизация процесса закупок при усилении функций управления качеством

Модернизация процесса закупок, и соответствующее структурное преобразование определяются в работе как организационно-технологические улучшения, под которыми следует рассматривать получение, технологически более эффективного, рационального, с усилением роли вопросов,

отражающих качество, процесса закупок в СМК машиностроительного производства.

Интерпретация модели взаимодействия машиностроительного производства и поставщика компонентов (рисунок 1.5) подразумевает появление нового заинтересованного участника – инженера по качеству поставщиков. Основными функциями в деятельности которого являются: контроль технического соответствия производства, наличие необходимых методик управления качеством продукции. А суть деятельности такого специалиста заключается в оперативной работе в области качества деятельности поставщиков [71].

Теперь, исходя из предложения по формированию группы инженеров, занимающихся вопросами качества поставщиков, можно представить модернизированный процесс закупок компонентов (рисунок 2.3). SQE (Supplier quality engineering) в автомобилестроении – это служба управления качеством поставщиков, которая обеспечивает качество на всех этапах производства при работе с поставщиками. Ее задача – координировать поставщиков и проверять их процессы, чтобы они соответствовали стандартам качества организации.



Рисунок 2.3 – Модернизация процесса закупок в СМК машиностроительного производства

Как видно из графической иллюстрации модернизированного процесса закупок компонентов машиностроительного предприятия, каждый из участников процесса вовлекается на разных этапах при выборе и управлении качеством за деятельностью предприятий поставщиков.

Возвращаясь к результатам анализа эффективности структуры управления автомобильным производством, с позиции качества закупок компонентов, можно предложить модернизированную структуру управления производством с учетом введения в нее групп специалистов по качеству поставщиков (рисунок 2.4). Итак, в рамках деятельности машиностроительного производства, при централизованной системе подчинения, в подчинение генеральному директору, в части рассматриваемого вопроса, входят: департамент качества (дирекция по качеству); блок закупок (дирекция по закупкам); производственный блок (дирекция по производству). Каждый из блоков на определенном этапе входит во взаимодействие с создаваемыми подразделениями, занимающимися вопросами управления качеством деятельностью поставщика. При этом применяется, так сказать, смешанная система управления вновь создаваемым подразделением, которое структурно подчиняется дирекции по закупкам (ДРЗ); автомобильному заводу; заводу двигателей; прессовому заводу; кузнечному заводу; литейному заводу. Таким образом достигается возможность получения высокого уровня компетенций сотрудников создаваемого подразделения в вопросах соответствующего производственного или закупочного процесса в рамках подчинения. С другой стороны, департамент качества принимает самое непосредственное участие в работе создаваемых подразделений и, по сути, обеспечивает координирующую роль в их деятельности (рисунок 2.4). При этом подчеркнем, что возможна организация деятельности подразделений по управлению качеством поставщиков компонентов в рамках децентрализованной структуры управления машиностроительным производством. Сделанное предложение касается отечественного опыта

организации управленческой работы, соответственно предложена графическая структура, предусматривающая централизованную логику [71].

Департамент качества (дирекция по качеству): консолидирует и предоставляет методологию по управлению и совершенствованию деятельности поставщиков в области качества; определяет цели в области качества для предприятия в целом, для каждого поставщика по отдельности; осуществляет сбор и мониторинг информации по качеству на заводах и по результатам работы с поставщиками компонентов с применением комплексных показателей эффективности (КПЭ).

Структура подчинения SQE на заводах (схематично)

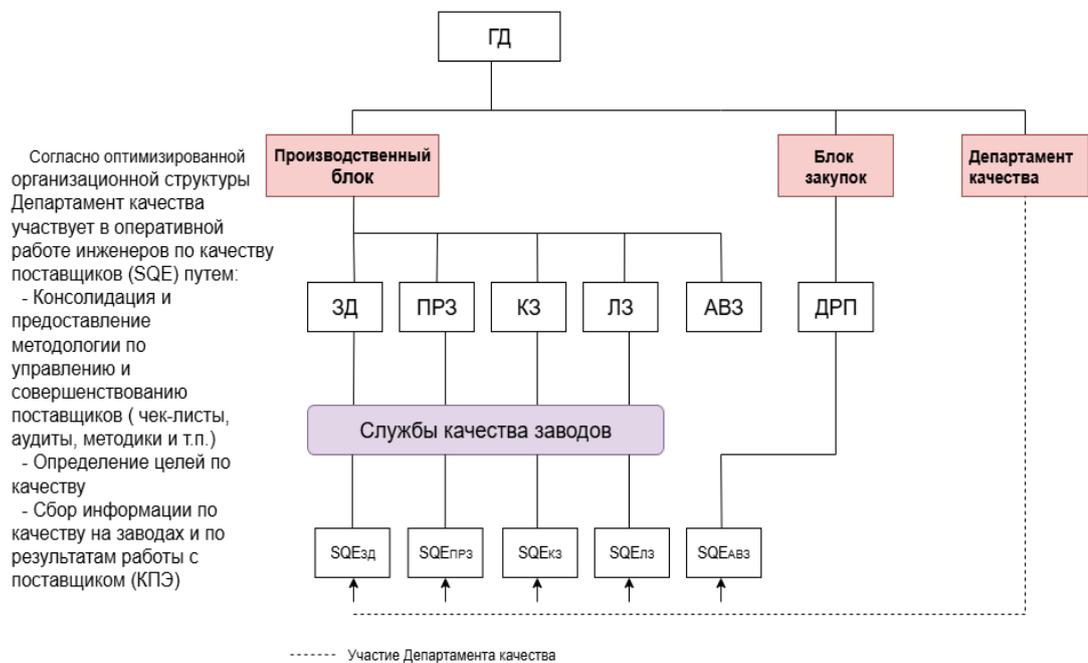


Рисунок 2.4 – Графическая интерпретация структуры взаимного подчинения и взаимодействия на машиностроительном предприятии при внедрении подразделений управления качеством деятельности поставщиков

Теперь можно выделить основные отличительные особенности предложенного организационно-технологического инструмента улучшения качества взаимодействия между машиностроительным производством и поставщиками автомобильных компонентов. Как было показано выше, некоторые ведущие отечественные автопроизводители проводили

структурные изменения службы закупок компонентов направленные на усиление функции качества. Однако, при этом на АВТОВАЗе дирекция по качеству закупок находилась в жестком подчинении вице-президента по закупкам, то есть действует централизованная структура подчинения с соответствующими ей недостатками. Далее, в период взаимодействия автопроизводителя с иностранными партнерами появилась совместная структура института развития поставщиков со сложной системой подчинения, но однозначно можно сказать, что такое подчинение было в основном направлено на усиление роли иностранных участников альянса, то есть компаний Renault и Nissan. Отечественный автопроизводитель, так сказать, находился в «тени» своих старших партнеров и его роль в основном заключалась в получении компетенций и опыта работы по иностранным стандартам взаимодействия с поставщиками с применением на тот момент прогрессивных инструментов, таких как ANPQP. КАМАЗ, не имел подобных подразделений в своей структуре, косвенно функции по качеству при взаимодействии с поставщиками выполнялись службами департамента качества и научно технического центра.

Таким образом, предложенный организационный инструмент отличается от текущего опыта деятельности автомобильных предприятий и обладает новизной, связанной с наличием в предложенной системе взаимодействия как вертикальных, свойственных централизованным, так и горизонтальных, свойственным децентрализованным структурам управления автосборочным производством в целом и процессом закупок автомобильных компонентов в частности. То есть, возвращаясь к исходным результатам аналитического исследования представленных, предложенный инструмент интегрирует в себе достоинства двух вариантов организации процесса закупок. В соответствии с этим предложена модернизированная модель процесса закупок компонентов, в которой наиболее полно учтено взаимодействие всех заинтересованных участников рассматриваемого процесса системы менеджмента качества [71].

2.3 Определение основных видов деятельности процесса закупок в системе менеджмента с точки зрения качества продукции.

Формализация функций.

Исходя из проведенного обзора и получения первичных выводов, отражающих текущее состояние процесса закупок компонентов в отечественном машиностроительном производстве, с учетом выделенных ключевых проблем, касающихся качества процессов и продуктов, а также выводов, отражающих содержание организации процесса закупок у мировых лидеров машиностроения, касающихся системного развития инструментов, процедур, а также подразделений служб закупок, занимающихся вопросами управления качеством деятельностью поставщиков, определяем основное направление совершенствования процесса закупок в системе менеджмента качества отечественных производителей – усиление функций управления качеством. Ранее нами был проведен обзор основных международных инструментов, которые показали свою эффективность при организации деятельности процесса закупок с точки зрения обеспечения гарантий качества закупаемых автомобильных компонентов. Сделан вывод о том, что в настоящее время одним из наиболее перспективных инструментов управления деятельностью поставщиков является процедура ANPQP, так как он функционально шире, чем процедура PPAP. В то же время PPAP более известна на предприятиях автомобилестроения и предприятиях поставщиков автокомпонентов, процедура продолжает быть актуальной. Таким образом, далее в работе разрабатываются инструменты повышения качества и эффективности деятельности машиностроительного производства в процессе закупок компонентов в системе менеджмента качества, учитывающие сделанные ранее выводы и совмещающие в себе элементы ANPQP и PPAP [83 – 85].

В соответствии с логикой инструментария ANPQP, можно представить графическую схему, определяющую основные виды деятельности, с точки

зрения качества продукции, в процессе закупок (рисунок 2.5). В общем виде, просматривается три вида деятельности: разработка, включает фазы 1 – 4 ANPQP; серийное производство, включает фазу 5 ANPQP; отслеживание и улучшение качества [71, 72].

При этом базисом обеспечения качеством внешних поставок комплектующих будут являться следующие элементы: на этапе разработки – инструменты ANPQP, на этапе утверждения PSW (PSW - документ, который обобщает информацию о детали и процессе производства в рамках процесса утверждения производственных деталей (PPAP)), SSOP - SOP на этапе создания, досье по обеспечению соответствия (SOP (Standard Operating Procedure) в автомобилестроении – это стандартная операционная процедура – набор пошаговых инструкций, описывающих оптимальный способ выполнения конкретной задачи или производственного процесса); отслеживание и улучшение качества поставок – вмешательства (матрица обеспечения качества, аудит процесса), ККВП (Комитет по качеству внешних поставок), сопровождение и обновление досье по обеспечению соответствия.

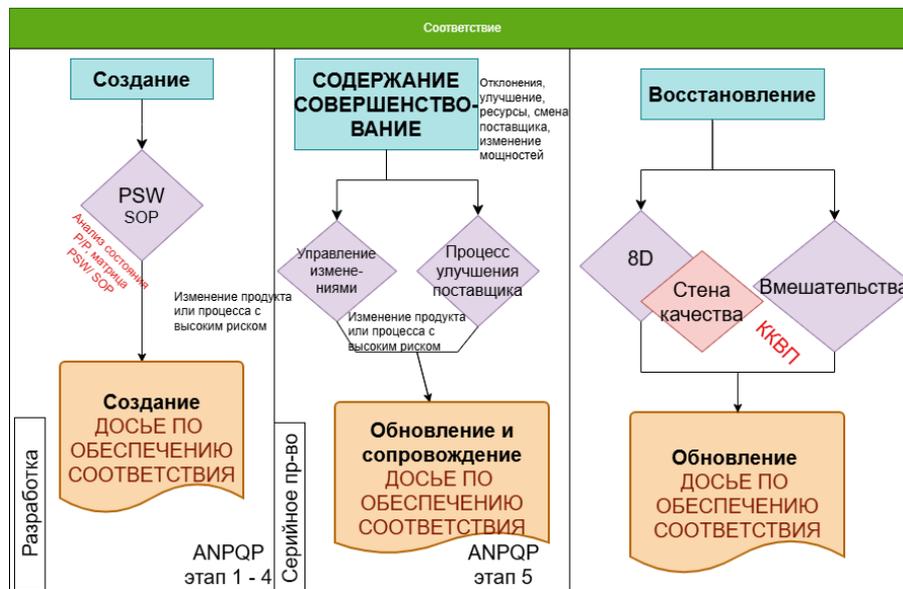


Рисунок 2.5 – Основные виды деятельности службы качества процесса закупок компонентов

Взаимодействие между машиностроительным производством и поставщиком компонентов выстраивается на основе многоуровневой системы обеспечения гарантий производства продукции высокого качества (рисунок 2.6). Поставщик обязуется поставлять комплектующие без несоответствий, изготовленные путем осуществления управления и мониторинга своего процесса в соответствии с содержанием досье по обеспечению соответствия. Поставщик обязуется предупреждать автопроизводителя в случае отклонений или проблем в отношении его гарантий. Поставщик обязуется принимать надлежащие меры для защиты потребителя (например, с применением инструмента стена качества).

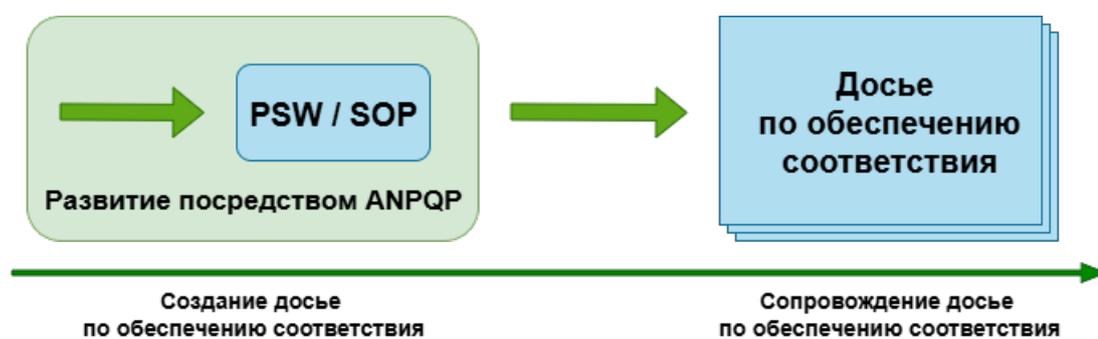


Рисунок 2.6 – Гарантии качества продукции и процесс развития поставщика компонентов

Базовые элементы деятельности службы качества процесса закупок проиллюстрированы на рисунке 2.7. На этом этапе (помимо мер СКВП (разбраковка, исправление брака, входной контроль), должны быть гарантированы способности поставщика восстановить нормальную ситуацию в отношении его обязательств. 8D полезен для оценки скорости и качества реагирования поставщика на разных этапах решения проблемы. 8D состоит из защиты потребителя, определения сквозного риска, анализа эффективности мероприятий (Досье по обеспечению соответствия), стандартизации фактических решений (обновление Досье по обеспечению соответствия).



Рисунок 2.7 – Базовые элементы деятельности службы управления качеством поставщиков компонентов

Служба управления качеством внешних поставок (СКВП) под руководством менеджера EWT (EWT – руководитель бригады, осуществляющей контроль качества на предприятиях поставщиках) инициирует аудит 8D (шаги аудита 1-4 и 5-8) в случае сомнений в надежности или возможностях поставщика. При необходимости устанавливается «Стена качества». В случае сомнений в эффективности инструмента «Стена качества» за счет поставщика организуются входной контроль или исправление брака.

Стена качества (мера уровня 1). Суть: 100% контроль характеристик дефектных деталей непосредственно перед отгрузкой на завод автопроизводителя. Реализуется при повторяющихся несоответствиях (неэффективный план корректирующих действий (ПКД)) или несоответствиях, затрагивающих потребителя или не аттестованного изделия/процесса. Считается временной мерой. Применяемые средства: официальное письмо поставщику, совместное определение характеристик, подлежащих контролю, маркировка деталей, прошедших контроль, «аудит стены качества» СКВП (дважды в месяц). Руководство: предложения от СКВП (при необходимости от СКВП) утверждаются менеджером СКВП, информируются Служба закупок. Закрытие меры: результаты по показателю ppm, уровень брака, выявляемый поставщиком в рамках стены качества, стабилен в течение минимум одного месяца, эффективность ПКД (шаги 5-8 аудита 8D) [71, 72].

Карта процедуры: реализация и управление вмешательством по решению ККВП. Комитет по качеству внешних поставок (ККВП) является

стержневым элементом технического управления службы качества внешних поставок. Заседание ККВП проводится один раз в месяц менеджером СКВП с участием: обязательный участник – менеджер проекта службы закупок; участник по запросу представитель коммерческой службы и службы логистики (DLI). ККВП принимает решение о вмешательстве СКВП, когда доверие к поставщику утрачивается. ККВП запрашивает вмешательства уровня 3 у менеджера проекта службы закупок, когда: восстановления соответствия недостаточно для решения проблемы; очевидны нежелание или неспособность поставщика.

ККВП принимает решение об окончании вмешательства СКВП, когда поставщик демонстрирует способность выполнять свои обязательства благодаря надежному досью по обеспечению соответствия.

Обобщенные инструменты мониторинга деятельности поставщика по качеству продукции. СКВП инициирует 4 диаграммы, поставщик заполняет, СКВП оценивает (рисунок 2.8).

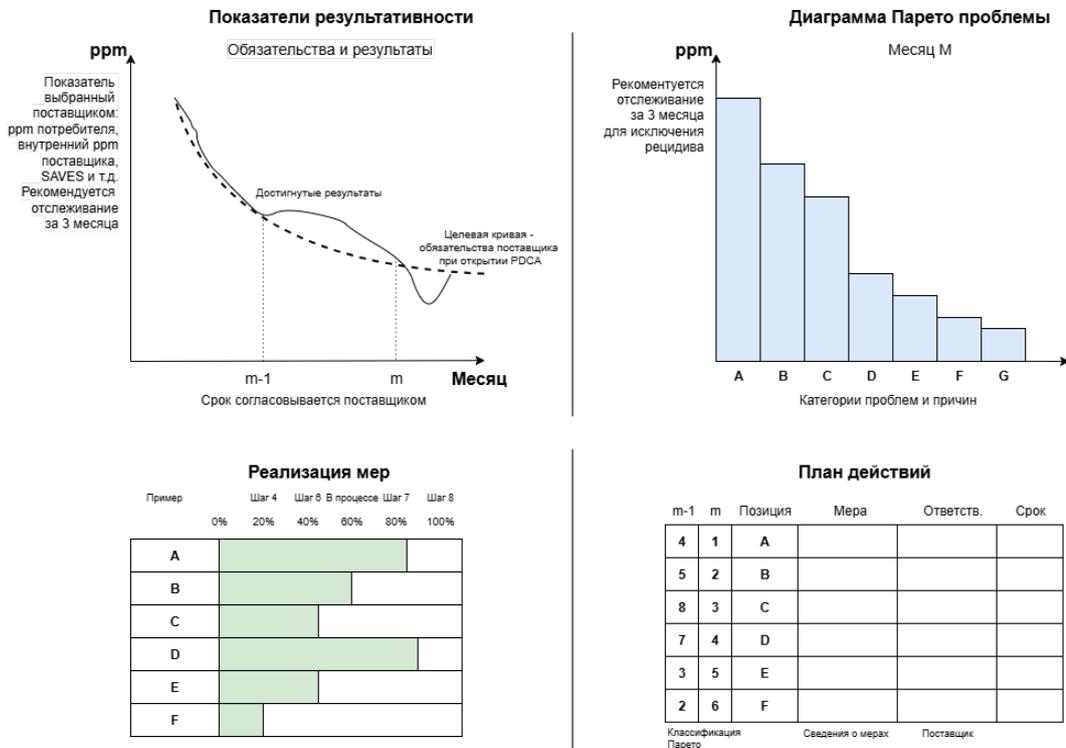


Рисунок 2.8 – Обобщенные инструменты мониторинга качества деятельности поставщика компонентов

2.4 Разработка матрицы распределения ответственности между заинтересованными участниками процесса закупок

Важным вопросом при организации деятельности новых подразделений является определение функциональных обязанностей и задач, которые выполняются в рамках создания новых структур. В случае усиления функций качества за счет создания подразделения управления качеством деятельностью поставщиков компонентов часть функций, действовавшей ранее системы работы, перераспределяются, новые функции, связанные с улучшением качества работы поставщиков, устанавливаются как ответственность вновь создаваемого подразделения. Причем, как было показано ранее, предлагаемая структура имеет достоинства как централизованной, так и децентрализованной системы управления, действующей на машиностроительном предприятии. При определении функционала исходим из уточненной структуры, в которой, в общем, действует ряд заинтересованных участников процесса взаимодействия с поставщиком: специалист по развитию поставщиков (дирекция по закупкам или департамент закупок); служба; дирекция (департамент) по поставкам; управления качеством поставщиков (SQE); инженерная служба научно-технического центра (служба вице-президента по развитию); в случае литейного или кузнечного производства – инженерная служба технологического центра. Схематично концепцию создания матриц распределения функций можно представить в виде рисунка 2.9. Нами рассмотрена конкретная структура машиностроительного (автомобилестроительного) производства – крупнейший производитель грузовых автомобилей. При этом допускаем, что у других производителей действуют иные структуры. Например, для лидера производства легковых автомобилей литейное и кузнечное производство объединяется в металлургическое производство. Также дирекция по закупкам и дирекция по

Роли участников процесса

- Детализация ролей участников процесса управления поставщиками была произведена для каждого значимого шага с помощью матрицы RASCI

R	Responsible (Исполнитель) – отвечает за выполнение работы и достижение целей
A	Accountable (Ответственный) – отвечает за качество и результаты процесса. Обладатель этой роли обеспечивается полномочиями для обратной связи с исполнителями
S	Supported (Оказывающий поддержку) – ресурс, выделяемый Исполнителю. В отличие от консультирующего, которым при необходимости может быть привлечен к решению задачи, Оказывающий поддержку активно способствует выполнению задачи
C	Consulted (Консультирующий) – при необходимости привлекается, как носитель уникальных знаний или информации
I	Informed (Информируемый) – участник, которого необходимо держать в курсе о ходе и результатах процесса, чаще всего в одностороннем порядке, т.к. у него нет полномочий напрямую влиять на ход проекта

Пример распределения ролей

1		Выбор поставщика				
		Показатели				
Функции		SQE (завод)	Закупщик	Инженер НТЦ	Специалист по развитию поставщиков	
1. Выбор поставщика		C	S	R		
		S	I	C		

2		Запуск проекта				
		Показатели				
Функции		SQE (завод)	Закупщик	Инженер НТЦ	Специалист по развитию поставщиков	
2. Запуск проекта		C	R			
		R	S	I		
		C	S	R		

3		Серийное производство				
		Показатели				
Функции		SQE (завод)	Закупщик	Инженер НТЦ	Специалист по развитию поставщиков	
3. Серийное производство		R			I	
		R			I	
		R	I		R	

Рисунок 2.9 – Графическая интерпретация концепции матриц распределения функций заинтересованных сторон при организации деятельности по управлению качеством поставщиков

поставкам в рамках структуры, действующей у производителя легковых автомобилей, объединена в дирекцию по закупкам, соответствующей службы вице-президента. Иными словами, функционально в системе управления поставками укрупнено просматриваются для игрока: специалист по управлению качеством поставщика; специалист – закупщик; инженер конструкторской технической и (или) технологической службы. В общем, речь о том, что нет противоречия в том, что нами описано три участника, в первичной графической схеме.

Функционал и ответственность разделяем в соответствии с основными укрупненными задачами, решаемыми на уровне управления в соответствии с выстроенной логикой работы, предложенной в виде графической иллюстрации цикла улучшения Э. Деминга. Выделяем три деятельности в исследуемом процессе: выбор поставщика; запуск проекта; серийное производство.

Легенда, определяющая ответственность при реализации функционала деятельности представителей, связанных процессом подразделений, предложена на рисунке 2.10.

R	Responsible (Исполнитель) – отвечает за выполнение работы и достижение целей
A	Accountable (Ответственный) – отвечает за качество и результаты процесса. Обладатель этой роли обеспечивается полномочиями для обратной связи с исполнителями
S	Supported (Оказывающий поддержку) – ресурс, выделяемый Исполнителю. В отличие от консультирующего, которым при необходимости может быть привлечен к решению задачи, Оказывающий поддержку активно способствует выполнению задачи
C	Consulted (Консультирующий) – при необходимости привлекается, как носитель уникальных знаний или информации
I	Informed (Информируемый) – участник, которого необходимо держать в курсе о ходе и результатах процесса, чаще всего в одностороннем порядке, т.к. у него нет полномочий напрямую влиять на ход проекта

Рисунок 2.10 – Цветовые и буквенные индикаторы, определяющие легенду выполнения функционала ответственности при решении задач управления качеством поставщиков

Предлагаемая матрица распределения функционала и соответствующей ответственности между заинтересованными центрами организации процесса управления поставщиками предложена на рисунках 2.11 – 2.13. Соответственно, на рисунке 2.11 представлено распределение функционала при выборе поставщика в части разделения и решения основных задач: определение требований к продукту; анализ рынка; направление чек-листа для самооценки перспективного поставщика; анализ полученного от перспективного поставщика чек-листа самооценки; проведение категоризации поставщика; проведение оценочного аудита; принятие решения о квалификации поставщика; запрос RFQ; контрактование (заключение контракта) [108].

Функции		Показатели			
		SQE (завод)	ДРП	Инженер НТЦ	Специалист по развитию поставщиков
1. Выбор поставщика	Определение требований к продукту (в т.ч. Проектной цены)	C	S	R	
	Анализ рынка		R		
	Направление чек-листа для самооценки		R		
	Анализ чек-листа для самооценки		R		
	Проведение категоризации поставщика	C	R	S	
	Проведение оценочного аудита	A	A	A	R
	Принятие решения о квалификации поставщика	R	R	R	S
	Запрос RFQ		R	S	
	Контрактование		R		

Рисунок 2.11 – Матрица разделения функционала между заинтересованными подразделениями в процессе выбора поставщика компонентов

На рисунке 2.12 предложена матрица разделения функционала между заинтересованными подразделениями машиностроительного производства в процессе закупки, при решении задачи запуска проекта. При запуске проекта предлагается решение следующих задач в рамках деятельности процесса: планирование проекта запуска; инспекция первого образца; разрешение на сборку установочной серии; проведение предпроизводственного аудита; проведение оценки поставщика (Run@Rate); утверждение папки РРАР; проверка наличия документов в папке РРАР согласно перечню; рассылка частей папки ответственным подразделениям для проведения технического анализа и консолидации утвержденных документов и замечаний; направление поставщику замечаний по доработке документов папки РРАР и получения обновлений; подписание документа PSW.

Функции		Показатели			
		SQE (завод)	ДРП	Инженер НТЦ	Специалист по развитию поставщиков
2. Запуск проекта	Планирование проекта запуска	C	R		
	Согласование прототипа А, В, С	R	S	R	
	Инспекция первого образца	C	S	S	
	Разрешение на сборку установочной серии	I	I	R	
	Проведение пред-производственного аудита на производстве поставщика	S	I	R	R
	Проведение Run @Rate	R	I/C	S	
	Утверждение папки РРАР	R	S	S	
	Проверка наличия документов в папке РРАР согласно перечню	R	S	S	
	Рассылка частей папки РРАР ответственным подразделениям для проведения тех. анализа и консолидация утвержденных документов и/или замечаний	R	S	S	
	Направление поставщику замечаний по доработке документов папки РРАР и получение обновлений	R	S	S	
	Подписание PSW	R	I	I	

Рисунок 2.12 – Матрица разделения функционала между заинтересованными подразделениями в процессе запуска проекта у поставщика компонентов

На рисунке 2.13 предложена матрица распределения ответственности между заинтересованными участниками процесса закупок, при реализации деятельности серийного производства компонентов. В рамках рассматриваемой деятельности предлагается решение следующих задач: сбор и анализ комплексных показателей эффективности (КПЭ) для оперативной работы с поставщиком; организация экстренной допоставки продукции в случае выявления несоответствий; работа по дефектам и согласование корректирующих действий 8D; проведение аудитов 8D; проведение аудитов процессов поставщика; эскалация и принятие решения по применению процедуры контролируемой поставки (КП); подготовка технической документации для предъявления претензий и переговоры с поставщиком; ввод информации для реализации оценки качества деятельности поставщиков; оценка качества деятельности поставщиков; предъявление претензий поставщикам; отказ от поставщика.

Функции		Показатели			
		SQE (завод)	ДРП	Инженер НТЦ	Специалист по развитию поставщиков
3. Серийное производство	Сбор и анализ КПЭ поставщиков (оперативная)	R			I
	Организация экстренной допоставки продукции (для исключения простоев) в случае выявления брака	S	R		
	Работа по дефектам, согласование корректирующих мер (8D)	R		C	I
	Проведение аудитов 8D	R			I
	Проведение аудитов процессов (VDA)	S			R
	Эскалация (Принятие решения о установке КП)	R	I		S
	Подготовка тех. документации для предъявления претензий поставщику, переговоры с поставщиками	R	C	S	I
	Ввод информации для оценки поставщиков в части качества (через 1C)	R			
	Проведение оценки поставщиков	S			R
	Предъявление претензий поставщику	I			R
Отказ от поставщика (Phase out)	S	I		R	

Рисунок 2.13 – Матрица разделения функционала между заинтересованными подразделениями в процессе серийного производства компонентов у поставщика

2.5 Определение компетенций специалистов службы управления качеством деятельности поставщиков компонентов

Переходя к вопросам организации деятельности подразделений управления качеством поставщиков, на первом этапе решим задачу по определению количественного состава специалистов, а также определения числа предприятий поставщиков компонентов, которые будут привязаны к одному специалисту перспективной службы. Для решения этой задачи можно рассмотреть опыт служб плановиков, действующих в производстве, которые ведут определенное количество номенклатуры изделий в производстве, естественно, что у всех инженеров-плановиков, такое распределение количества номенклатуры должно обеспечивать примерно равные условия работы.

Рассмотрим на примере бенчмаркинового исследования деятельности служб качества поставщиков автомобильных компонентов среднее количество обслуживаемых предприятий одним специалистом, в разрезе централизованной и децентрализованной структуры управления (рисунок 2.14). При этом, учитываем следующие ключевые факторы влияющие на интенсивность и объем работы специалистов соответствующих служб предприятий: важность (критичность) поставляемых компонентов; качество поставляемых компонентов, которое определяет интенсивность работы с поставщиком, в том числе для контроля документации по 8D и проведения аудитов различной формы и содержания; планы по развитию поставщиков; географическую удаленность поставщиков от головного предприятия автопроизводителя; количество новых поставщиков; количество новых модификаций продукции.

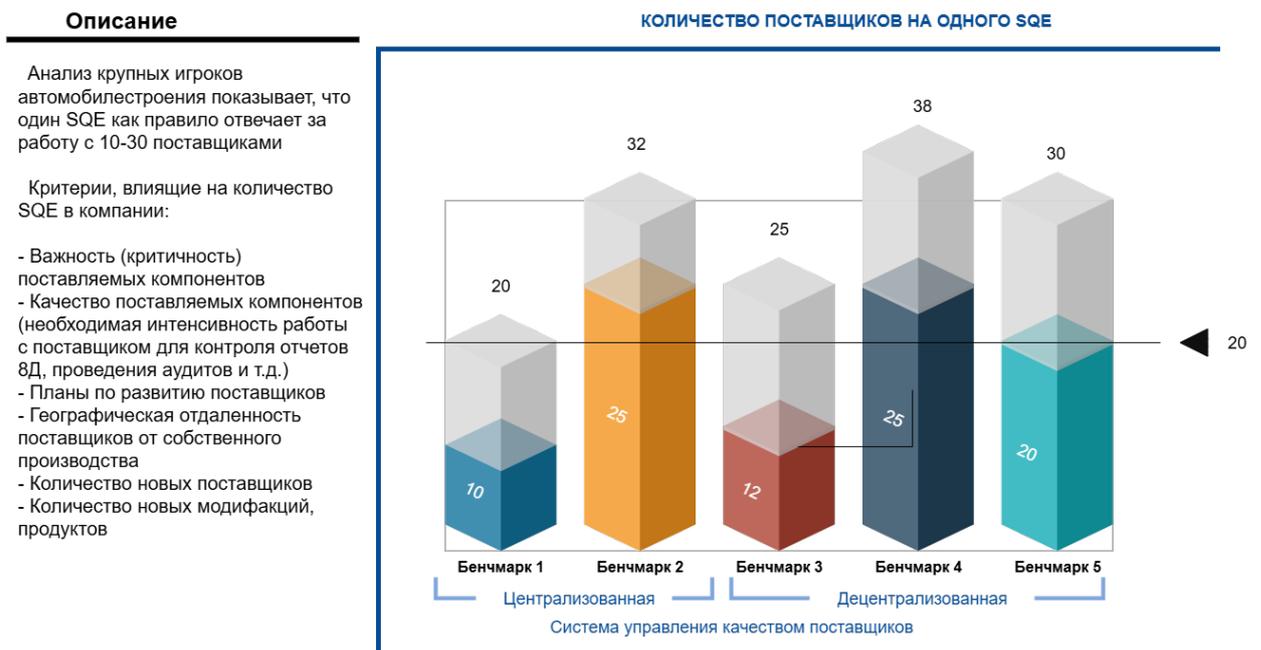


Рисунок 2.14 – Графическая интерпретация результатов бенчмаркинового исследования количества поставщиков приходящегося на одного специалиста службы управления качеством

В зависимости от необходимой интенсивности контроля, на одного SQE приходится около 20 поставщиков.

Как видно из рисунка нет больших различий в рассматриваемом вопросе между подразделениями в централизованной и децентрализованной системе управления, действующей на предприятиях автопроизводителей. В среднем, на одного специалиста службы управления качеством поставщиков приходится около 20 предприятий. Таким образом, при создании предлагаемой в работе структуры, усиливающей функции качества в управлении поставщиками, предлагается распределение около 20 предприятий поставщиков на одного специалиста.

Компетентность специалистов перспективного подразделения по управлению качеством поставщиков компонентов, является ключевым аспектом обеспечения эффективности взаимодействия между автопроизводителем и поставщиками, а также одним из наиболее важных компонентов, обеспечивающих постоянное улучшение исследуемого процесса. На рисунках 2.15 – 2.17 в виде таблиц предложены компетенции специалистов разрабатываемой службы, с привязкой к уровню их освоения специалистами, имеющими различную квалификацию. Предполагается, что наихудшая квалификация соответствует специалистам первого уровня, соответственно наилучшая, наиболее высокая – специалистам пятого уровня [35, 36].

Как показано в таблицах, представленных на рисунках 2.15 – 2.17, компетенции специалистов и соответствующие уровни квалификации (с 1 по 5) рассматриваются в разрезе основных процессов деятельности, применяемых в работе инструментов управления качеством, а также с точки зрения технической грамотности, понимания процессов поставщиков и инструментов в области коммуникации и управления.

Направление	Описание компетенций	Предлагаемая оценка уровня	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Основные процессы	Основные процессы определяются следующим образом: 1. Выбор и утверждение поставщиков (оценка того, может ли поставщик удовлетворять требованиям) 2. Поиск/выбор поставщиков, согласование договоров (консультирование поставщиков по техническим вопросам в ходе тендеров и оценка предложений поставщиков) 3. Оперативный анализ поставщиков по КПЭ (регулярное отслеживание параметров производительности) 4. Развитие поставщиков (постоянное улучшение показателей действующих поставщиков - проблемных и неproblemных)		- Базовые знания обо всех основных процессах - Неэффективное применение процессов при отсутствии детальных руководящих указаний - Как правило, пассивная деятельность	- Базовые знания обо всех основных процессах - Эффективное использование по меньшей мере одного из основных процессов	- Знание всех основных процессов - Эффективное использование по меньшей мере одного-двух основных процессов - Хорошее применение процессов при минимальном объеме руководящих указаний	- Знание всех основных процессов - Эффективное использование по меньшей мере двух трех основных процессов - Качественное применение процессов при ограниченной объеме руководящих указаний - Способность руководить и обучать основным процессам при необходимости	- Детальное понимание и применение всех основных процессов - Эффективное использование всех основных процессов - Качественное применение процессов при отсутствии руководящих указаний - Способность руководить и обучать основным процессам при необходимости
Инструменты	1. Аудит поставщиков: оценка процессов и систем управления качеством	Не ниже уровня 4, ниже = отказ	- Ограниченные знания об инструменте - Необходимы руководящие указания для понимания того, как и когда использовать инструмент	- Знание инструмента - Необходимы руководящие указания для понимания того, как и когда использовать инструмент	- Детальное знание инструмента - Эффективное использование инструмента - Необходимы минимальные руководящие указания для обеспечения корректного использования инструмента - Согласованное применение инструмента	- Детальное знание инструмента - Самостоятельное понимание способов использования инструмента в различных ситуациях - Качественное применение инструмента	- Детальное знание инструмента - Детальное понимание способов использования инструмента в различных ситуациях - Обучение других принципам использования инструмента - Дальнейшая доработка инструментов и способы их применения
	2. Согласование разделов по гарантии и качеству договоров с поставщиками: применение договоров с гарантией кач-ва	Желательно уровень 3					
	3. Папка PPAP	Не ниже уровня 4, ниже = отказ	- Необходимы детальные руководящие указания для обеспечения корректного использования инструмента	- Приемлемое уровне знаний о применении инструмента			
	4. Анализ видов и последствий отказов (FMEA)	Желательно уровень 2					
	5. Отчет 8D: анализ причин и решение проблем с качеством	Не ниже уровня 3, ниже = отказ					
	6. Опыт применения методик "8σ" (вкл. статистический анализ/ принцип Парето)	Желательно уровень 1					
	7. Анализ материала, размерный анализ	Не ниже уровня 2, ниже = отказ					
	8. Описание процессов	Желательно уровень 2	Начальное теоретические знания (напр., на основании вводного обучения)	Продвинутое теоретические знания (напр., на основании профессионального обучения)	Продвинутое теоретические знания и начальный опыт применения на практике (до 1 года)	Продолжительный опыт применения на практике (1-3 лет)	Обширный опыт применения на практике (более 3 лет)

Рисунок 2.15 – Таблица основных процессов и инструментов с точки зрения компетенций и предполагаемого уровня знаний специалистов различной квалификации службы управления качеством поставщиков

Направление	Описание компетенций	Предлагаемая оценка уровня	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Управление/ коммуникация с клиентами/ поставщиками (внутренними и внешними)	Управление коммуникацией с поставщиками как сильная сторона сотрудника : 1. Убедительность 2. Уверенность и готовность к сложным переговорам с руководством компаний поставщиков Развитые навыки командо-ориентированной коммуникации и взаимодействия с отделом поставок.		- Недостаточный уровень уверенности - Поставщик явно имеет преимущество и не уважает инженера по качеству поставок - Избегает взаимодействия с поставщиком за исключением случаев крайней необходимости - некомфортно	- Когда все в порядке, чувствует себя комфортно в общении с руководством поставщика, но не хватает уверенности в условиях сложных переговоров - Привязает на площадке поставщика в случае необходимости решения ключевых неотложных вопросов	- Чувствует себя уверенно при обсуждении разногласий и высказывании недовольства поставщикам один или два раза - Регулярное общение с поставщиками даже при отсутствии срочных вопросов	- Полная уверенность в условиях сложных переговоров и обработки обращений поставщиков - Регулярное общения с поставщиками - никаких сюрпризов - знает, как обстоят дела у поставщиков по всем направлениям - Пользуется уважением у поставщиков	- Полная уверенность в условиях сложных переговоров и обработки обращений поставщиков - Регулярное общение с поставщиками - никаких сюрпризов - знает, как обстоят дела у поставщиков по всем направлениям - Глубокое знание деталей операционной деятельности поставщика - Является лидером по мнению представителей компании-поставщика
			Техническая грамотность/ знание продукта	Руководствуется следующим: - Требования к рабочим характеристикам закупаемых компонентов/ услуг - Технические условия, в том числе понимание технических чертежей - Свойства материала - Альтернативные технологии	- Минимальное техническое понимание компонентов	- Понимание основных технических принципов, знание того, как устроен и работает компонент	- Понимание большинства технических принципов - Умеет читать технические чертежи и участвовать в дискуссиях с инженерными службами
			Начальное теоретические знания (напр., на основании вводного обучения)	Продвинутое теоретические знания (напр., на основании профессионального обучения)	Продвинутое теоретические знания и начальный опыт применения на практике (до 1 года)	Продолжительный опыт применения на практике (1-3 лет)	Обширный опыт применения на практике (более 3 лет)

Рисунок 2.16 – Таблица основных компетенций по направлению коммуникации и технической грамотности специалистов службы управления качеством поставщиков

Направление	Описание компетенций	Предлагаемая оценка уровня	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Управление/ коммуникация с клиентами/ поставщиками (внутренними и внешними)	Понимание процессов поставщиков, участвующих в разработке, производстве и поставке товаров/ услуг, в том числе: 1. Процессы НИОКР 2. Производство 3. Логистика и транспорт		- Ограниченные знания о процессах	- Базовые знания о процессах	- Детальное знание процессов - Периодически применяет свои знания для получения экономии или улучшения производительности	- Детальное знание процессов - Использует свои знания процессов поставщик для непрерывного улучшения производительности	- Детальное знание процессов - Регулярное достижение поставленных целей благодаря знанию процессов - Пользуется уважением клиентов/ поставщиков (внутренних/ внешних) за хорошее знание их процессов

Рисунок 2.17 – Таблица основных компетенций по направлению понимания процессов поставщиков специалистов службы управления качеством поставщиков

2.6 Разработка индикаторов результативности процесса закупок в системе менеджмента и оперативной оценки качества деятельности предприятий поставщиков компонентов

Исходя из высокой значимости процесса оценки деятельности поставщика компонентов, с учетом передового опыта в данном направлении можно предложить на обобщенном верхнем уровне комплекс показателей эффективности для современной системы оценки. В общем виде комплекс показателей (рисунок 2.18) должен включать количественные и качественные характеристики [33, 78].

Первично проведем выработку индикаторов результативности процесса закупок в системе менеджмента машиностроительного производства, сущность которых определяется актуальностью решения целевой задачи, а именно повышения результативности процесса закупок в СМК машиностроительного производства с учетом усиления роли качества процессов и продукции.

Сначала первично выделяем направления для формирования индикаторов результативности процесса СМК. Такие направления включают в себя: показатели, определяющие уровень удовлетворенности спроса; уровень качества поставляемых комплектующих и компонентов; средняя длительности обработки рекламаций.

Затем от первичного определения направлений в оценке результативности переходим к конкретным индикаторам, отражающим выделенные актуальные направления оценки результативности.

Итак, группа количественных показателей должна отражать такие индикаторы, которые будут наиболее полно отражать вопросы взаимодействия с поставщиком с точки зрения качества продукции, при этом если поставщик выпускает многономенклатурную продукцию для машиностроительного производства, то необходимо обеспечить создание показателей качества по конкретной номенклатуре, а также в общем по всей номенклатуре выпускаемой продукции. Индикаторы качества должны иметь общую структуру расчета, должны быть понятным всем поставщикам, должны обеспечивать адекватность, полноту оценки и при этом необходимо обеспечить трансформацию таких показателей в целевые значения, устанавливаемые в системе классификации предприятий по подгруппам [109, 116].

Качественная оценка, является первичной формой определения соответствия предприятия предъявляемых машиностроительным производством требований. То есть это могут быть аналитические выводы экспертов по результатам проведения различных форм аудитов и сертификаций предприятий. При этом в конечном виде, возможна трансформация качественной информации в количественный вид, посредством применения методов экспертной оценки.

Для оперативной работы с поставщиками (по аналогии с автомобильным производством) предлагается применить следующие группы показателей: ppm в состоянии поставки (для поставщика в целом, для отдельных комплектующих и материалов); ppm в состоянии монтажа, также

в разрезе двух направлений оценки (поставщик в целом и для конкретного комплектующего изделия или материала); ppm в состоянии эксплуатации по двум направлениям оценки, здесь также может быть использован индикатор, отражающий приведенный уровень дефектности конечной продукции/комплектующего изделия известный как mis IPTV [116]. Также в качестве количественных индикаторов оперативной оценки (работы) с поставщиками могут быть использованы показатели: взвешенное число инцидентов в области качества для поставщика или по конкретной номенклатуре производства в установленный отчетный период времени; временной индикатор, определяющий сроки предоставления отчета 8D при возникновении инцидентов. Выделенные индикаторы результативности определяют вопросы качества поставляемой продукции.

Качественные индикаторы, определяющие оперативную работу с поставщиком, должны включать в себя результаты проведения проверок, аудитов, корпоративных сертификаций, и, как было показано выше, с использованием экспертных методов обработки качественных результатов могут быть переведены в индикаторы количественные. Перечень оценочных листов соответствия поставщика требованиям головного машиностроительного производства может включать в себя результаты самообследования или корпоративных аудитов различных форм.

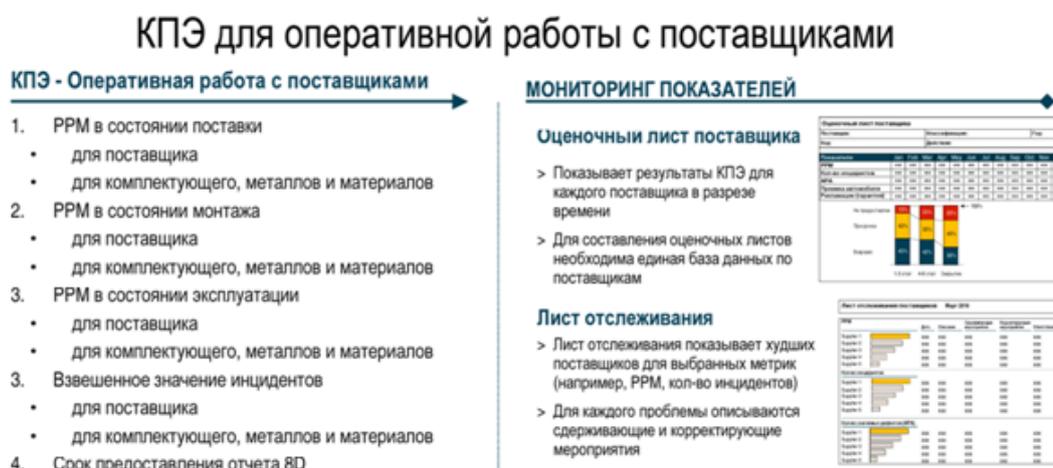


Рисунок 2.18 – Графическое представление комплексных показателей для оперативной оценки качества деятельности поставщиков компонентов

Теперь, под результативностью процесса закупок в СМК машиностроительного производства будем подразумевать эффективную результативность поставщиков компонентов, как способность обеспечивать бесперебойные поставки, соблюдать сроки и стандарты, минимизировать риски и удовлетворять потребности потребителей. Именно по этой причине, рассматриваем в дальнейшем предложенные нами индексы как комплексные показатели эффективности (КПЭ). Описание комплексных количественных показателей эффективности (КПЭ), предлагаемых к реализации в рамках системы оперативной работы с поставщиками компонентов, представлено на рисунке 2.19.

КПЭ	Формула	Единица измерений
PPM в целом/ на продукт/ на поставщика	$(\# \text{ несоответствующих комплектующих} / \# \text{ комплектующих получено}) \times 1M$	ppm
Взвешенное значение инцидентов в целом на продукт/ на поставщика	# инцидентов по вопросам качества, отправленных поставщикам, распределенных по месту определения (1 пункт: входной контроль, 5 пунктов: производство, 10 пунктов: после продажи)	Количество инцидентов
Доля отчетов 8D заполненных в срок	$(\text{Кол-во отчетов 8D в срок за период} / \text{Общее кол-во отчетов 8D за период}) * 100\%$	%

Рисунок 2.19 – Описание количественных показателей эффективности при организации оперативной оценки качества деятельности предприятий поставщиков компонентов

Для организации систем оценок предприятий поставщиков комплектующих изделий, материалов, а также поставщиков услуг крупных машиностроительных предприятий, часто используется квалиметрическая основа определения веса того или иного показателя в интегральной оценке качества. Причем практика показывает, что применение весовых категорий оценки показателей не является вовсе обязательным элементом системы

оценки. Не редко предприятия просто определяют равнозначность всех используемых индикаторов оценки качества деятельности и на основе этого разрабатывают информационные системы поддержки оценки, не учитывающие квалиметрические компоненты оценки. Достоинство такого подхода, заключается в том, что такая упрощенная и более прозрачная система оценки, как правило, не создает предпосылок для возможных ошибок при интерпретации и выделении ключевых индикаторов с выработкой управленческого решения в области качества. С другой стороны, такая упрощенность, может помешать производителю в определении акцентов на те показатели, которые в настоящее время наиболее критично влияют на интегральную оценку качества деятельности отдельных предприятий и компании в целом. Иными словами, применение квалиметрического подхода способствует в виде экспертного назначения весов для отдельных индикаторов оценки качества при формировании итогового интегрального показателя более системно воздействовать на те направления деятельности, которые в настоящее время наиболее важны или критичны в деятельности автопроизводителя (рисунок 2.20).

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ОСНОВАНИИ КПЭ



Рисунок 2.20 – Графическая интерпретация назначения весов для комплексных показателей эффективности качества деятельности поставщиков

Общая оценка деятельности поставщика складывается из оценок по разделам, определяющим деятельность в областях: логистики, технического обеспечения, закупок, качества. Качество продукции поставщика определяет четвертую часть общей оценки его деятельности. Соответственно оценка качества продукции относится к сегменту как минимум имеющему весомость на уровне 25%, то есть равной четвертой части от общей оценки. Поэтому для каждого из предлагаемых комплексных показателей эффективности определяем вес на уровне 6,25%. При этом, с учетом очевидной связи показателей ppm в состоянии эксплуатации (для поставщика) и взвешенного значения инцидентов на поставщика, определяем для двух выделенных индикаторов общий совокупный вес на уровне 6,25%. В качестве рекомендации развития предложенных показателей можно определить необходимость уточнения индикаторов ppm в состоянии эксплуатации и взвешенного значения инцидентов на поставщика, в части возможного выбора одного из них для дальнейшей работы, того который будет признан в ходе апробации как наиболее подходящий. Соответственно второй показатель из предлагаемой группы комплексных показателей, можно вывести. Также, конечно, нужно отметить и то, что предложенные индикаторы (КПЭ) не являются исчерпывающими, просто на сегодняшний день, в сегодняшних условиях производства именно они позволяют наиболее адекватно управлять сетью предприятий поставщиков компонентов в оперативном порядке.

Пример реализации предложенных количественных индикаторов в процессе оперативной работы с поставщиками представлен на рисунках 2.22, 2.23. Здесь, в виде кривых изменения количественных индикаторов качества показано, как можно ранжировать поставщиков с целью установления наиболее проблемных вопросов, с позиции качества продукции при поставках компонентов.

Выделение индикатора длительности обработки рекламаций. Как было предложено выше, одним из индикаторов оценки качества деятельности

поставщиков является эффективность подготовки документов по методике 8D в случае проявления проблем, связанных с дефектной продукцией. Сам по себе инструмент 8D в настоящее время нельзя уже рассматривать как новый, однако за время своей работы он заслужил репутацию как один из наиболее эффективных в области управления качеством. 8D (Eight Disciplines Problem Solving) – структурированный подход к решению проблем. Разработан компанией Ford в 1987 году для повышения качества и безопасности продукции.

Внедряя на предприятии предложенный организационный инструмент и систему показателей оперативной оценки качества деятельности поставщиков, в рамках которых подразумевается применение 8D, можно сформулировать некоторые рекомендации, направленные на повышение эффективности при проведении аудитов (рисунок 2.21). В качестве таких рекомендаций предлагается концентрировать внимание специалистов службы качества поставщиков на следующие компоненты работы: формирование команды аудитов; обучение; вовлечение специалистов предприятий поставщиков; документирование и контроль; личная ответственность за работу и нацеленность на получение результата и постоянное улучшение деятельности.

Реализация инструмента 8D требует существенного опыта работы для специалистов занятых в соответствующем процессе, именно поэтому всестороннее развитие компетенций специалистов вновь создаваемых подразделений службы управления качеством поставщиков, а также расширение технического кругозора в вопросах качества и технологий имеет первоочередное значение, определяющее эффективность процесса закупок компонентов с позиции качества.

Рекомендации



Формируй команду - из сотрудников, участвовавших на пилотных аудитах, рекомендуем сформировать централизованную команду, обладающую знаниями и опытом, для их передачи



Обучай - необходимо передать знания о подходе сотрудникам, отвечающим за качество поставщиков на Заводах, для формирования команд, оперативно и эффективно проводящих аудиты (необходимо формирование программ совместно с Корпоративным Университетом)



Вовлекай поставщика - регулярное проведение аудитов позволит поставщику сформировать более четкое понимание требований и стремиться к их выполнению, что впоследствии снизит необходимость частых аудитов



Документируй и контролируй - по завершению аудита все замечания должны быть задокументированы и согласованы с поставщиком, реализация плана мероприятий должна отслеживаться сотрудниками



Делай сам - качество проведения аудита в первую очередь зависит не от документации (чек-листов, опросников и т.п.), а от опыта и вкрадчивости аудиторов, в связи с чем аудиты по дефектам должны стать привычной практикой



Главное не бумага, а результат - основной целью аудита должно стать реальное решение проблемы и защита потребителя, а не формирование отчета

Рисунок 2.21 – Рекомендации направленные на повышение эффективности работы специалистов управления качеством поставщиков при реализации аудитов 8D

Далее, на рисунке 2.22 в качестве примера, проведено ранжирование ТОП 5 поставщиков по уровню несоответствующей продукции на этапах контроля качества за деятельностью. Если провести перекрестный анализ полученных данных, то получится что ОАО «ЭЛАРА», ЗАО «СОАТЭ», ООО «МАШНАБОР», ООО «Прогресс-плюс» и ООО «АКБ АНТ» упомянуты по двум из четырех оперативных критериев оценки качества: брак в состоянии эксплуатации; взвешенное значение инцидентов. В определенном смысле полученный результат подтверждает связь рассматриваемых показателей между собой и как раз определяет необходимость решения задачи по выбору наиболее подходящего из двух показателей, после проведения полноценной

апробации и внедрения в производственную практику конкретного производителя.

Следующий пример реализации предложенных показателей качества оценки деятельности поставщиков компонентов (рисунок 2.23) отражает вопросы мониторинга изменения показателя ppm по компонентам в производстве и в эксплуатации, количественные показатели, выраженные в абсолютных единицах, определяющие уровень зарегистрированных дефектов, выявленных в производстве и в эксплуатации, индикатор взвешенного значения числа инцидентов и срока заполнения отчета 8D [39]. Также на рисунке представлена форма оценочного листа поставщика, где отражены количественные значения используемых показателей эффективности.

Показатели качества в системе оценки поставщиков

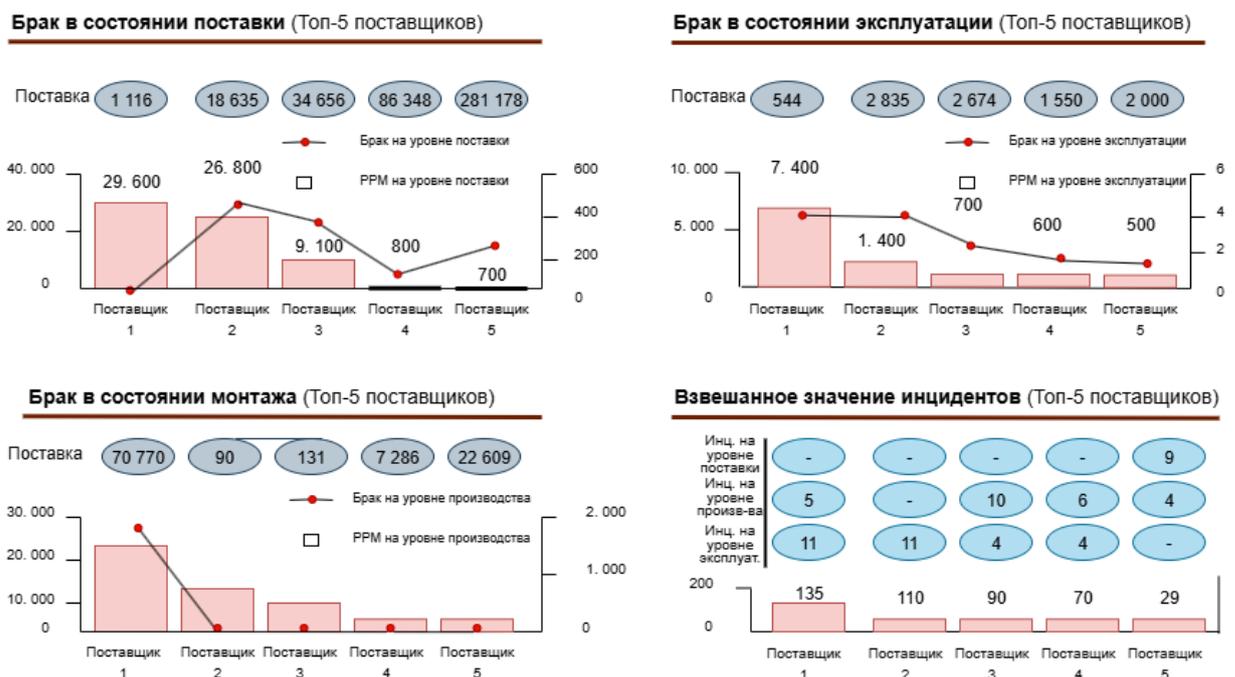


Рисунок 2.22 – Пример реализации предложенных количественных показателей эффективности в оперативной системе оценки качества деятельности поставщиков компонентов

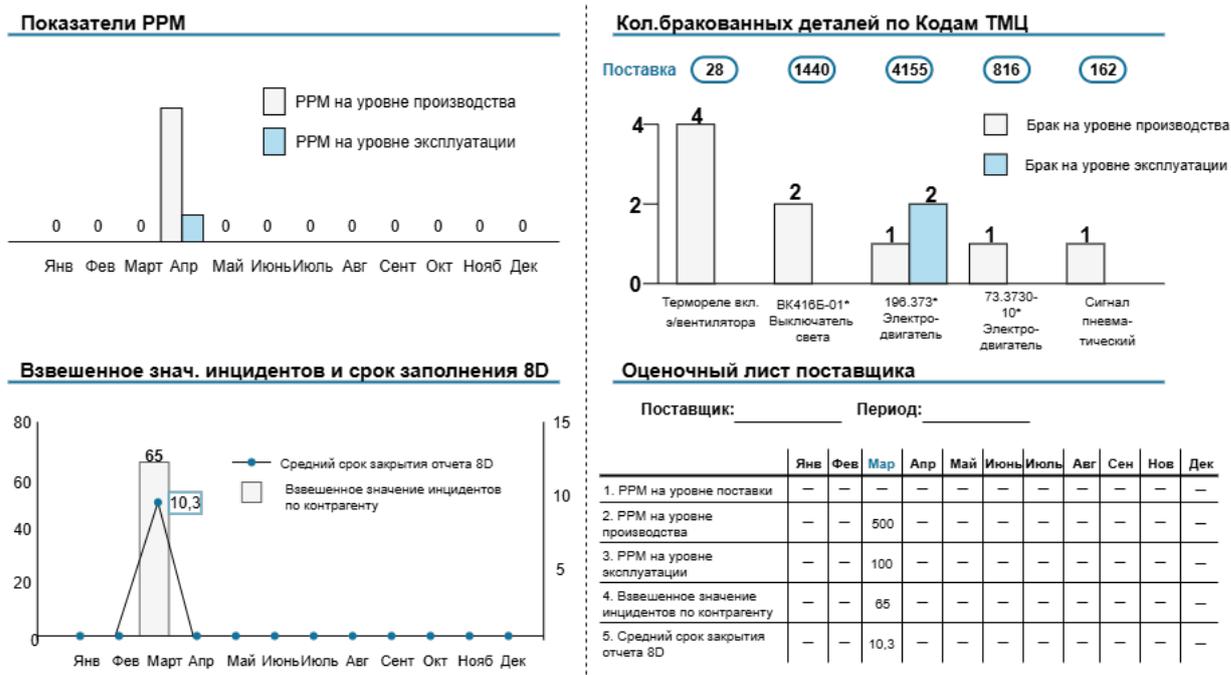


Рисунок 2.23 – Пример реализации предложенных комплексных показателей эффективности поставщиков компонентов

Оставшийся, не отработанный индикатор, определяющий уровень удовлетворенности спроса, также, как и выделенные в представленном разделе индикаторы, представляет собой комплексный показатель эффективности (КПЭ), который предлагается вынести на этап выбора и периодической оценки деятельности поставщика. Работа в данном направлении будет представлена далее в диссертации (Глава 3).

2.7 Выводы по второй по главе

Во второй главе диссертации представлены исследования, направленные на повышение роли качества процесса закупок в системе менеджмента машиностроительного производства.

Основные выводы по главе:

1. Первично проводится бенчмаркинг обзор передового опыта в области организации процесса закупок с позиции усиления функций

контроля и управления качеством за деятельностью поставщиков компонентов. На основе проведенного в первой главе обзора и результатов бенчмаркинового исследования (вторая глава) предложено создание организационно-техническое решение - создание новой инженерной группы специалистов, которые взаимодействуя непосредственно с производственными подразделениями машиностроительного производства (потребителями компонентов), имеют возможность для обоснованного и компетентного взаимодействия с поставщиками с позиции улучшения качества поставляемой продукции.

2. Предложена схема взаимодействия заинтересованных участников процесса закупок компонентов, которая раскрывает особенности работы инженерной группы машиностроительного производства с точки зрения возрастания роли качества при организации закупок компонентов.

3. Для обеспечения эффективности работы предложенной инженерной группы специалистов разработаны организационные инструменты распределения функций, а также предложены инструменты компетентного содержания работы специалистов на разных квалификационных уровнях работы.

4. В рамках развития процесса закупок в системе менеджмента машиностроительного производства предложены на обобщенном уровне оценочные комплексные показатели эффективной результативности деятельности поставщиков (КПЭ) машиностроительного производства, с учетом наиболее значимых проблемных зон управления качеством, которые построены на основе комбинации современных методов и подходов управления качеством в процессах машиностроительного производства и индикаторов оценки качества продукции на этапах жизненного цикла. Предложены инструменты мониторинга комплексных показателей эффективности деятельности поставщиков.

5. Дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование инструментов обоснования и выбора поставщиков компонентов машиностроительного производства.

Глава 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ВЫБОРА ПОСТАВЩИКОВ КОМПОНЕНТОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

3.1 Первичные аспекты организации деятельности при выборе поставщиков компонентов в машиностроительном производстве.

Вопросы квалификации и категоризации

Выбор поставщика начинается с четкого формулирования требований, предъявляемых к закупаемой продукции, и самому поставщику. На предварительном этапе проводится анализ рынка и выделяется список потенциальных поставщиков (рисунок 3.1). Обязательным этапом выбора поставщика является процесс квалификации и категоризации, описанный ниже.



Рисунок 3.1 - К вопросу определения основных аспектов выбора поставщиков компонентов

Категоризация поставщиков. Целью машиностроительного производства является выбор только тех поставщиков, которые способны брать на себя полную ответственность за качество своей продукции. В связи с этим перед контрактованием, дирекция по закупкам (центр закупок)

организует оценку возможностей поставщика, включающую в себя: самооценку поставщика; категоризацию; оценочный аудит (вопросник представлен в Приложении 1). Поставщики, прошедшие соответствующий отбор, могут быть квалифицированы. Разработанный алгоритм выбора поставщика – новый поставщик и (или) новый продукт представлен на рисунке 3.2 [108].

Выбор поставщика – новый поставщик и/или новый продукт

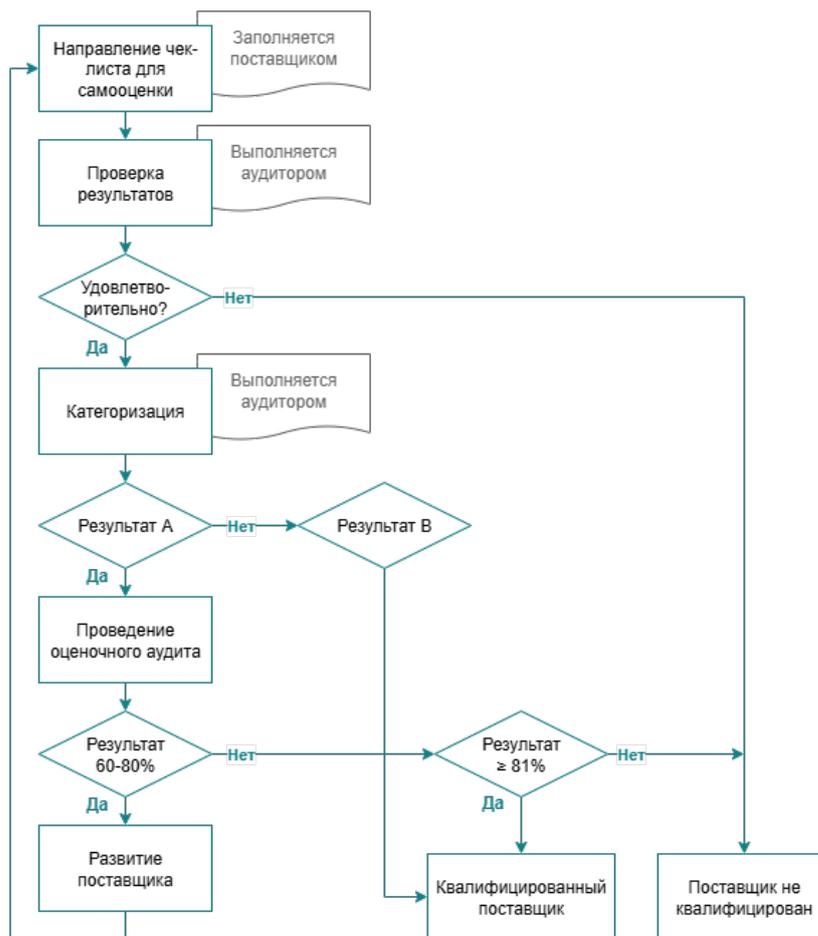


Рисунок 3.2 – Алгоритм выбора поставщика компонентов

Лучшие практики требуют при квалификации новых поставщиков или начале поставки новых продуктов проведения оценочного аудита в 100% случаев. Однако, при недостаточных внутренних ресурсах, возможно применение так называемой методики категоризации поставщиков. Категоризация поставщиков позволяет выявить необходимость проведения оценочного аудита за счет первичной оценки рисков. Категоризация

проводится после проверки результатов самооценки поставщика сотрудниками дирекции по закупкам (поставкам), ответственных за закупку новых продуктов или поиска новых поставщиков.

Оценка риска осуществляется с помощью соответствующего чек-листа в двух принципиальных областях: риска компонента (продукта) или сервиса и возможностей поставщика. В качестве примера на рисунке 3.3 представлена часть опросного листа (чек-листа).

1. Оценка риска компонента (продукта) или сервиса. Оценка риска продукта определяется на основе следующих критериев: конструкция, влияние на систему, техническая спецификация; требования к обеспечению качества.

При подтверждении одного из критериев чек-листа в таблицу вписывается соответствующее значение 1, 3 или 5. Далее значения суммируются. При суммарном значении менее 5, риск стоит считать низким, при значении от 5 до 14 – средним, более 14 – высоким. При необходимости, пороговые значения рисков (высокий, средний, низкий) могут быть адаптированы в соответствии с практикой применения методики.

2. Оценка риска возможностей поставщика. Оценка риска поставщика определяется на основе критериев: общий уровень поставщика, производство, персонал, менеджмент качества. Для каждого критерия значение записывается в таблицу для подсчета суммы.

3. Консолидация значений. Когда риски классифицированы и определены, суммарное значение из каждой группы вносится в матрицу рисков. Секции матрицы рисков определены для двух категорий: Высокий риск (А), Средний и низкий риск (В). При необходимости дополнительного разграничения рисков, количество секций может быть впоследствии увеличено.

4. Проведение соответствующих подтверждений. В зависимости от присвоенной категории определяются необходимые меры для эффективного обеспечения качества продукции и услуг.

При оценке поставщика по категории А, необходимо предпринять оценочный аудит, по результатам которого будет принято окончательное решение о квалификации поставщика. При оценке по категории В, т.е. низкий риск поставщика и продукта/услуги, проведение оценочного аудита не требуется. Поставщик считается квалифицированным для дальнейшей работы с автопроизводителем. Матрица категоризации поставщиков представлена в Приложении 2.

Критерии	Уровень риска 1	Уровень риска 3	Уровень риска 5
1 Проектирование	<ul style="list-style-type: none"> Проверенная конструкция Надежность Высокая отказоустойчивость Стандартный товар 	<ul style="list-style-type: none"> Реализовано, но необходимы улучшения Несущественные изменения Несущественные проблемы Сложный товар 	<ul style="list-style-type: none"> Новая конструкция Существенные изменения Ведутся испытания Частые проблемы Сложный товар
Комментарии:			
2 Важность для системы	<ul style="list-style-type: none"> Неважно Статическая нагрузка Потенциальный отказ не имеет последствий (по безопасности, срокам, расходам, качеству, имиджу) Оперативное выявление потенциального отказа 	<ul style="list-style-type: none"> Важно Динамическая нагрузка Герметично или под давлением Значительные последствия потенциального отказа Потенциальный отказ не может быть выявлен до доставки 	<ul style="list-style-type: none"> Очень важно Важно для бизнеса Важно для безопасности Очень значительные последствия потенциального отказа Потенциальный отказ не может быть выявлен до ввода в эксплуатацию
Комментарии:			
3 Технические условия	<ul style="list-style-type: none"> Понятные, четко сформулированные Не требует специальных знаний и большого опыта Инструкции в целом основаны на международных стандартах Есть фактические ТУ продукта Есть фактическая документация 	<ul style="list-style-type: none"> Сложные Необходим опыт Инструкции частично основаны на собственном производстве Фактическое ТУ продукта отсутствуют Необходимы экспертные знания 	<ul style="list-style-type: none"> Очень сложные Абсолютно необходим опыт Абсолютно необходимы экспертные знания
Комментарии:			
4 Требования к обеспечению качества	<ul style="list-style-type: none"> Понятные, четко сформулированные Не требует специальных знаний и большого опыта Инструкции в целом основаны на международных стандартах 	<ul style="list-style-type: none"> Сложные Необходим опыт Необходимы экспертные знания 	<ul style="list-style-type: none"> Очень сложные Абсолютно необходим опыт Абсолютно необходимы экспертные знания

Рисунок 3.3 – Пример чек-листа оценки рисков качества компонентов

3.2 Методика оценки потенциальных поставщиков при запуске нового продукта

Запуск нового продукта – методика оценки потенциальных поставщиков (далее методика).

Описание подхода. Методика применяется на второй фазе жизненного цикла взаимодействия с поставщиками «Запуск нового продукта». Как правило, методика применяется в рамках предпроизводственного аудита и инспекции первого образца. Алгоритм реализации методики выбора поставщика при создании нового продукта представлен на рисунке 3.4.

Подтверждение возможности производства – новый продукт

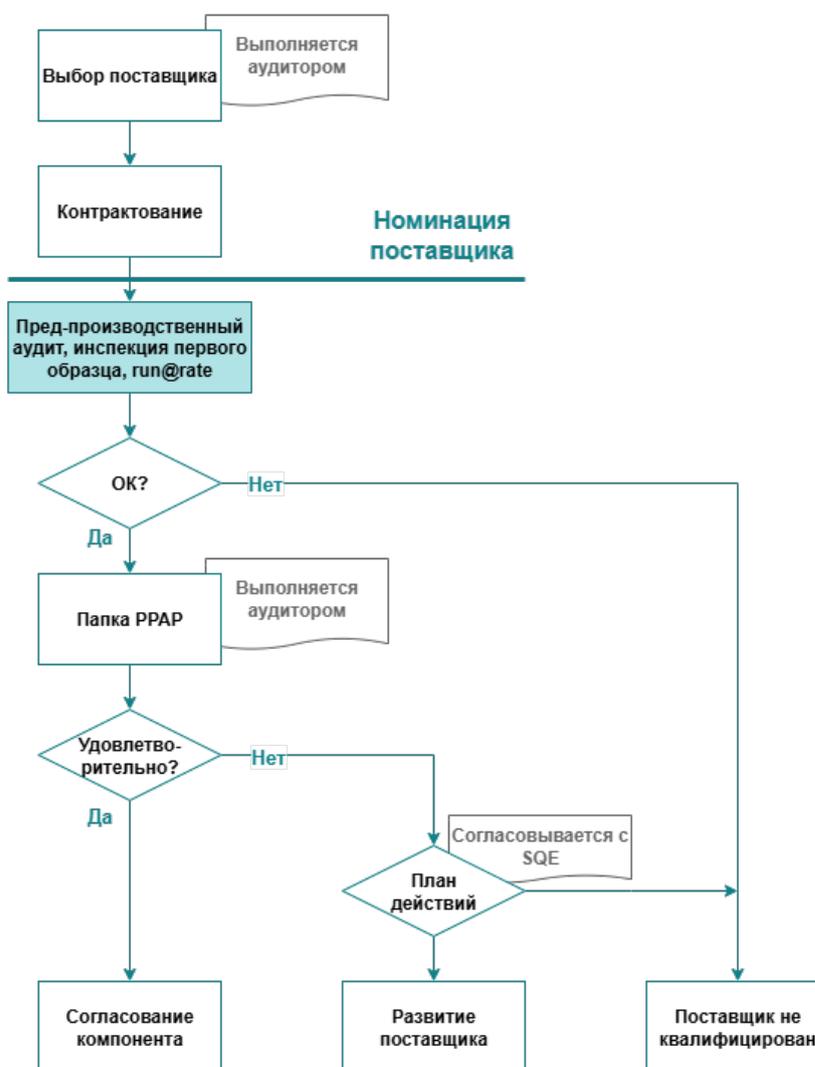


Рисунок 3.4 – Алгоритм методики оценки поставщика при запуске новой продукции

Именно на данном этапе предлагается формировать индикатор (КПЭ), определяющий результативность процесса СМК с точки зрения определения уровня удовлетворенности спроса. В предложенной методике как раз решается задача квалификации поставщика по критериям, определяющим возможностей производства с точки зрения удовлетворения потребностей потребителя.

Целью методики является подтверждение того, что поставщик при нормальных условиях выполнения производственных операций с учетом всех требований потребителя способен гарантировать:

1. возможность производства: на непрерывной основе обеспечивать производственный объем;
2. воспроизводимость производства: осуществлять поставку компонентов соответствующего качества;
3. Качество технологического процесса: соответствовать установленным требованиям, что проверяется в рамках соответствующего аудита.

Методика должна применяться для всех производителей комплектующих и поставщиков услуг, обладающих контрактами с автопроизводителем на [108]:

- A. Производство новых компонентов, систем и/или модулей.
- B. Производство компонентов из-за передачи бизнеса.
- C. Увеличение производительности по отношению к ранее оговоренному значению.

В рамках процедуры проводится оценка всех 3 критериев. По результатам оценки критерию присваивается статус «Зеленый», «Желтый» или «Красный». Если один из критериев оказался «Желтым» или «Красным», весь анализ по методике получает соответствующий результат. Наислабейший результат является определяющим.

Блок схема определения результата при реализации методики, представлена на рисунке 3.5.

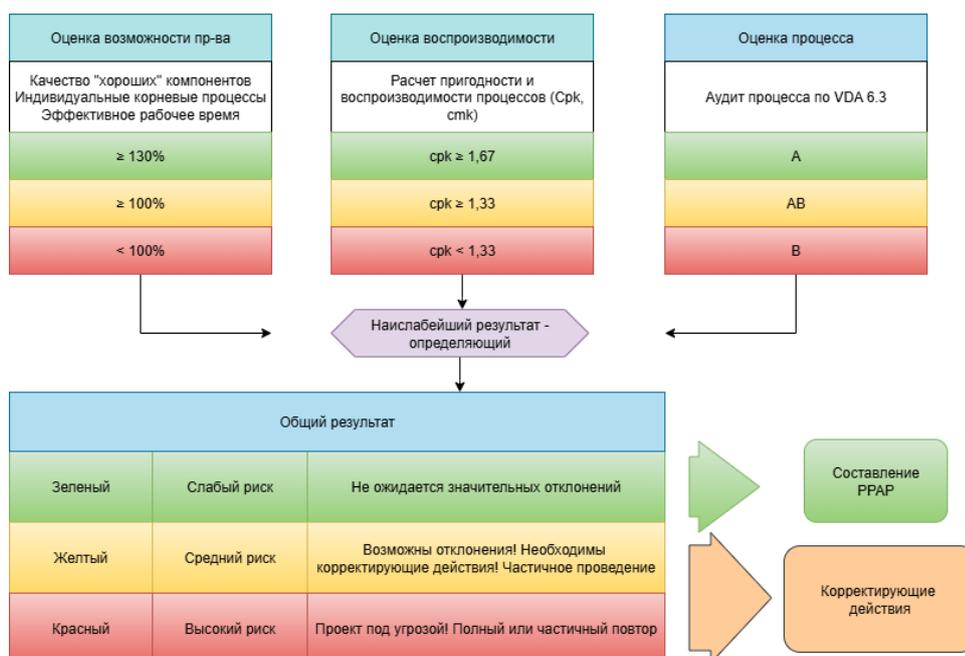


Рисунок 3.5 – Блок-схема получения результата по методике выбора поставщика при запуске новой продукции

Как правило, методика реализуется в случаях, когда имеет место быть одна из следующих причин (рисунок 3.6):

Причина запуска установочной партии	Описание
Сложный компонент	• компонент производится поставщиком с помощью >5 технологий/ отдельных процессов и/или
	• в производстве привлекаются >3 суб-поставщиков и/или
	• в производстве участвует более одной производственной площадки
Новый поставщик	• поставщик впервые поставляет продукцию производителю
Новая производственная площадка	• поставщик впервые поставляет с производственной площадки
Новая технология	• поставщик впервые поставляет технологию заказчику и/или • поставщик внедрил новую технологию
Критический процесс	• в ходе реализации проекта выявлен высокий риск низкой воспроизводимости процесса у поставщика или суб-поставщика

Рисунок 3.6 – Причины реализации методики выбора поставщика при запуске новой продукции

Реализация методики у потенциального поставщика должна быть выполнена в нормальных условиях производства, включая спланированное изготовление, обслуживание оборудования, привлечение вспомогательных служб. Для определения возможностей производства, для всех технологических операций должны быть определены, документированы и проанализированы характеристики производительности. Финальная оценка должна, в том числе охватывать время замены материалов, оснастки и оборудования. По умолчанию продолжительность применения инструмента выбора поставщика быть составлять один рабочий день. Однако при наличии необходимости более длительного накопления данных, возможно увеличение продолжительности проведения анализа. Анализ проводится с помощью заполнению соответствующего шаблона, выполненного в среде Microsoft Excel.

3.3 Разработка электронного шаблона инструмента выбора поставщика компонентов

Как было сказано выше, в работе предложен электронный шаблон инструмента выбора поставщика компонентов в среде Microsoft Excel.

Рассмотрим подход к заполнению каждой вкладки шаблона:

0. Сводные данные;
1. Основные вводные ;
2. Оценка возможности производства;
 - 2а. Оценка эффективности оборудования;
 - 2б. Список Мер;
3. График оценки производительности;
4. Опросник по процессу;
 - 4а. Объяснения;
 - 4б. Контрольный список документов;
5. Результат опроса.

Вкладка «0. Сводные данные». Вкладка предназначена для отображения всей необходимой информации по детали и поставщику. На данной вкладке консолидируются данные из других, рабочих вкладок. Вкладка показывает текущую готовность проекта реализовать цели по качеству и объемам. При получении красных и желтых оценок необходимы срочные мероприятия для достижения целей в проекте. Вносить изменения на этой вкладке запрещено, т.к. это может привести к потере взаимосвязей между вкладками (рисунок 3.7).

Выпуск опытной серии - оценка

Проект	5490
Название детали	Заглушка фрезы
Идентификатор детали	5490-8416066-10
Поставщик	Сервис Транс-Авто
Город	Набережные Челны
№ Поставщика	XXXX
Номер DUNS	123456789

КРАСНЫЙ	Не начал. "Красный" Остановка работ, утрата доверия Переход к альтернативной поставке
ЖЕЛТЫЙ	Проект "Желтый" Остановка. Необходимо рассмотреть возможность переноса сроков поставки
ЗЕЛЕНЫЙ	Проект "Зеленый" На основе данных оценки поставщика и качества продукции

Необходима повторная проверка опытно-пilotный?

Ответ: _____
 Дата: 18.03

а)

Проблемы, связанные с высоким риском/мероприятия	Срок	Отв.
Н/Д	18.3.16	0
0	19.3.16	0
0	19.3.16	0
Н/Д	19.3.16	0

Оценка возможностей и ресурсов процесса **Общий результат:**

Оценка ресурсов – критичный процесс		Результат:	
Наличие прозрачности критичного этапа процесса в наделе	33333	Обозначение: +10% - зеленый +50% - желтый +90% - красный	
Доступность прозрачности в рамках опытной партии в наделе	40117		
Требования прозрачности в наделе	10000		
Выполнение требований КАМ/А2 в %	120%		

1% - расчет в среднем значении по фактическим данным; 20% - прогноз по критичному процессу

Возможности процесса

Мин. значения РРК/Срок	Результат	"Красный" статус в связи с результатами по возможности?
Мин. Срок	2	Нет
	3	

Оценка процессного опроса

Результат оценки в %	Результат	"Желтый" статус в связи с результатами по процессу?
Результат оценки в %	96%	Да
		Да

Подпись: _____

Место	Дата	Аудитор	Поставщик

Приложения	Получатели	

б)

Рисунок 3.7 – Вкладка отображения информации по детали и поставщику

Вкладка «1. Основные вводные». Заполнение «Резюме по выпуску опытной серии/испытаниям с полной нагрузкой». В таблице заполняются клетки, отмеченные красным цветом. Сначала вносится информация о поставщике и детали, по которой проводится анализ. Далее вносится информация о специалисте, реализующем методику. Вносится статус РРАР, статус оценки по методике, статус проведения аудита VDA6.3. Вносятся данные по процессам, оцененные как процессы с высоким риском (рисунок 3.8).

Резюме по выпуску опытной серии/испытаниям с полной нагрузкой									
Ввод базовых данных									
6	Проект	5490	Деталь:	Заглушка фары					
7	Приоритет	2	№ детали:	5490-8416066-10					
8	№ Поставщика	XXXX	Поставщик:						
9	Номер DUNS:	123456789	Адрес:						
10	Необходимое кол-во В НЕДЕЛЮ согласно заказу:			10000					
11	Объемы заказаны (кем?) (Дата) :			20.7.					
12									
13	Возможности/ресурсы проц.:	Примечание: Оценка возможностей и ресурсов процесса							
14	КРАСНЫЙ	Не проходит, "высокий риск" – Остановка работ, угроза для проекта Пересмотр всех Run@Rate							
15	ЖЕЛТЫЙ	Проходит, "средний риск" – Отклонения! Необходимы корректирующие меры! Частичный пересмотр Run@Rate							
16	ЗЕЛЕНый	Проходит, низкий риск – На основе фактической ситуации существенных опасений/проблем не возникает							
17	Дата:		Ответственный						
17	Необходима повторная валидация (Run@Rate) выпуска опытной серии?								
18	PPAP	Статус (позначить "X"):		утверждено		открыто			
19	Комментарии:		предв. утвержд.						
20			отклонено						
21	Оценка процесса по данному листу Run@Rate проведена? (если да, "X")		x		Результат:		Срок:		
22	Покалуйста, оставьте комментарий для ответа "Нет" (напр., аудит по стандарту VDA с рез. и датой)		VDA		AB		31.12.		
23	*Аудит процесса по стандарту VDA не позднее 3 месяцев:								
24	Высокий риск		Дата:		Ответственный:				
25	Н/Д		18.03.						
26			19.03.						
27			19.03.						
28	Н/Д		19.03.						
29									
30	Оценка "узких мест"/критических этапов процессов								
31	Оценка "узких мест"/критических этапов процессов	Выпуск деталей (компонентов) в час	Обработка деталей	Готовность оборудования к OEE	Годный выход	Достигнутая производительность в нед.	Часов в смену	Смен в неделю	

Рисунок 3.8 - Резюме по выпуску опытной серии/испытаниям с полной нагрузкой

Заполнение формы «Обзор» (рисунок 3.9). Вносятся участники анализа. Производится опрос поставщика путем выставления «X» на релевантном поле:

1. Информация/документация;
2. Доступная для проверки документация;
3. Требования к серийному производству;
4. Управление изменениями объемов;

5. Анализ и оценка возможностей измерительного оборудования.

Описание обзора						
53						
54						
55	Участники	Компания	Телефон	E-mail		
56						
57						
58						
59						
60						
61	1	Информация/документация	ДА	НЕТ	Примечание	
62	1.1	Есть фактический чертёж?			Дата чертёжа и условия доступа	
63	1.2	Выпущен ли отчет РРАР?			Если да, дата	
64	1.3	Закрыт ли РРАР (открытые проблемы проблемы)?			Номер РРАР:	
65					Дата:	
66					Оценка РРАР:	
67	1.4	Характеристики/детали, важные для			Если имеются,	
68						
69	2.	Доступная для проверки документация	ДА	НЕТ	Примечание	
70	2.1	Анализ FMEA по проектированию				
71	2.2	Анализ FMEA по процессу				
72	2.3	Возможности оборудования/ процесса по определенным (сущест./критичным) хар-кам				
73	2.4	Программа повышения квалификации и обучения сотрудников				
74	2.5	Сравнение объемов производства (на этапе подготовки/серийного производства) и заказов КАМАЗ				
75						
76	3.	Требования к серийному производству	ДА	НЕТ	Примечание	
77	3.1	Используется ли инструмент/оборудование серийного				

Рисунок 3.9 – Заполнение формы обзор

Заполнение формы «Возможности оборудования/процесса» (пункт 6).
 Определяются целевые уровни воспроизводимости процесса (рисунок 3.10).

Cpk или ProcessCapabilityIndex – используется для предсказания поведения процесса в краткосрочной перспективе и отображает, насколько большое количество выпускаемой продукции находится за верхней или нижней границей требований. Чем больше значение Cpk, тем лучше процесс соответствует требованиям.

Если $Cpk = 1$, то процесс соответствует требованиям на хорошем уровне, точнее говоря, ближайшая граница требований отстоит на 3 сигмы от среднего значения.

Если $Cpk > 1$, то процесс соответствует требованиям, даже несмотря на некоторые колебания. Ближайшая граница требования отстоит более чем на 3 сигмы, что говорит о хорошей эффективности процесса.

Если $C_{pk} < 1$, то процесс, скорее всего, не соответствует требованиям на должном уровне, или точнее ближайшее граница требования отстоит менее чем на 3 сигмы.

$$C_{pk} = \min \left\{ \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma}, \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma} \right\} \quad (3.1)$$

где, USL и LSL являются верхней и нижней границей допуска.

Ppk или Process Performance Index - используется для предсказания поведения процесса в далекой перспективе и отображает, насколько значимое количество выпускаемой продукции находится за верхней или нижней границей требований в зависимости от того с какой стороны дефектов продукции больше. Чем больше значение Ppk , тем лучше процесс соответствует требованиям.

Значение индекса Ppk интерпретируется также как значение индекса C_{pk} с одним отличием: индекс Ppk является более консервативной оценкой процесса, учитывая всю вариацию в процессе.

$$Ppk = \min \left(\frac{USL - \bar{X}}{3\hat{\sigma}_T}, \frac{\bar{X} - LSL}{3\hat{\sigma}_T} \right) \quad (3.2)$$

Возможности оборудования/процесса							
Возможности процесса							
					ДА	НЕТ	
6.1	Необходимы ли оценки возможностей процесса для согласованных и важных характеристик?						
6.2	База оценки для предварительных анализов возможностей процесса (в краткосрочном периоде)				Статус:		
	Индекс $Ppk < 1,66$	Срочные меры и 100%-ная проверка			КРАСНЫЙ		
	Индекс $Ppk = 1,66$ но < 2	Требования не выполняются. Необходимы меры.			ЖЕЛТЫЙ		
	Индекс $Ppk \geq 2$	Требования выполняются			ЗЕЛЕНЬЙ		
6.3	База оценки для пред. анализов возможностей процесса (в долгосрочном периоде)						
	Индекс $C_{pk} < 1,33$	Срочные меры и 100%-ная проверка			КРАСНЫЙ		
	Индекс $C_{pk} = 1,33$ но < 4	Требования не выполняются. Необходимы меры.			ЖЕЛТЫЙ		
	Индекс $C_{pk} \geq 4$	Требования выполняются			ЗЕЛЕНЬЙ		
6.4	Проведение оценок/проверок возможностей (см. также запуск производства) для следующих характеристик:						
	№	Характеристики	В пределах допусков Да/нет	Допуск размера	Контрольно-измерительное оборудование	Индекс Ppk	Индекс C_{pk}
	1		Да				
	2		Нет			2	
	3		Нет				
	4		Нет			3	
	5						4
	6					2	3
	7						
	8					3	3
	9						
	10						
6.5	Для следующих хаарктеристик (№№) были назначены следующие меры						

Рисунок 3.10 – Заполнение формы «Возможности оборудования/процесса»

Вносятся достигнутые результаты по воспроизводимости характеристик продукта (пункт 6.4).

При получении красного или желтого результата, вносим планируемые корректирующие мероприятия по повышению воспроизводимости (пункт 6.5)

В случае понижения общего статуса до «Красного», необходимо сделать отметку «X» в пункт 6.6. Это приведет к изменению статуса во вкладке «Сводные данные», где появится отметка «Красный» статус в связи с результатами по возможностям? – «Да»

Вкладка «2. Оценка возможности производства». Клетки заполняются согласно следующей логике (рисунок 3.11):

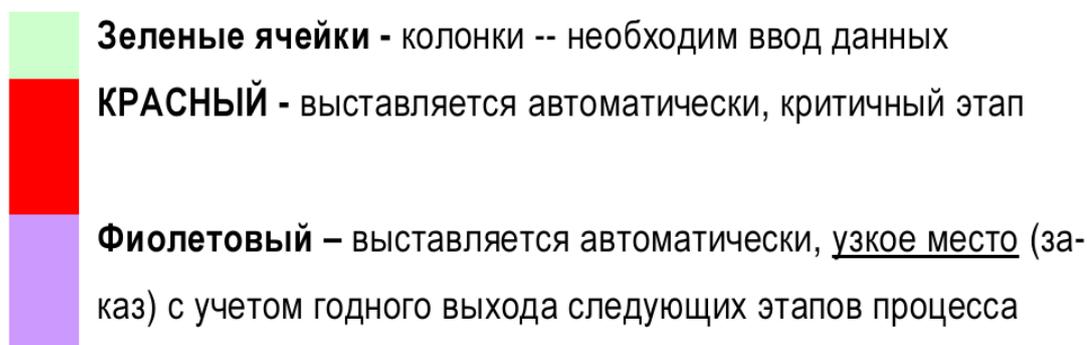


Рисунок 3.11 – К оценке возможности производства

Вписываем в таблицу все операционные переходы (рисунок 3.12), вносим данные по планируемой производительности поставщика в неделю кроме ОЕЕ: производственный процесс; описание процесса; количество смен в неделю; рабочих часов в смену; плановый выпуск в час; плановый годный выход; доступность оборудования с учетом нескольких единиц, в %.

Вносим результаты опытного выпуска/испытания на непрерывное производство: длительность эффективного производства при полной загрузке (без простоев); количество произведенных деталей; количество произведенных годных; доступность оборудования с учетом нескольких единиц, в % деталей.

Оценка общей эффективности оборудования (OEE)															Дата: 18. Мрт. 16					
Проект: 5490		Зеленые ячейки - колонки -- необходим ввод данных																		
Деталь: Заглушка фары																				
№ детали: 5490-8416066-10																				
Поставщик: Сервис Транс-Авто																				
Расположение: Набережные Челны																				
№	Статьи процесса	Описание процесса	Макс. длительность производства			Плановый простой в минутах						Неплановый простой в минутах					Результат			
			Смен в неделю	Часов в смену	макс. пр-во в минутах	время переначр-ойки	кол-во переначр-оек в неделю	время ТО	кол-во ТО в неделю	время уборки	кол-во уборок в неделю	план. простои в неделю	5 недель назад	4 недели назад	3 недели назад	2 недели назад	на прошлой неделе	среднее время неплановых простоев в неделю	общее время простоев в неделю	расчет OEE
1	Обработка	Вылизывание XYZ - Диаметр 267 мм	12	7,00	5040	32	4	13	2	2	12	178	23	33	32	43	32	33	211	95,8%
2	Завертка	Послеобработочная очистка/механообработка XYZ	13	8,00	6240	30	5	30	2	3	13	249	24	29	33	39	29	31	280	95,5%
3	Обработка	Обработка станком с ЧПУ Index MS 25	14	9,00	7560	28	6	12	4	4	14	272	25	25	34	35	26	29	301	96,9%
4	Заправка	Объем и вакуумный литье/карбонизация	15	8,00	7200	26	7	44	2	5	15	345	1000	1000	1000	31	23	611	956	86,7%
5	Шлифовка	Slider с комплексным измерительным	16	3,00	2880	24	8	15	22	6	16	618		10	6	13	10	11	629	78,2%
6	процесс 6	0	10	5,00	3600	22	9	45	6	7	3	489		13	37	23	17	23	512	83,6%
7	процесс 7	0	12	4,00	2880	20	10	3	36	8	18	452		9	38	14	20	472	83,6%	
8	процесс 8	0	13	7,00	5400	18	11	10	10	9	19	469	30		39	15		28	497	98,9%
9	процесс 9	0	15	6,00	5400	16	12	48	2	10	20	418	31	1	40	11	8	18	506	90,6%
10	процесс 10	0			0						0							0	0	
11	0	0			0						0							0	0	
12	0	0			0						0							0	0	
13	0	0			0						0							0	0	
14	0	0			0						0							0	0	

Рисунок 3.14 – Заполнение формы «2а. Оценка эффективности оборудования»

Исходя из результатов оценки возможностей процесса (узких мест) по производительности, уровню выпуска качественной продукции определяем характеристики требующие улучшения, и совместно с поставщиком разрабатываем план мероприятий.

Запланированные действия отражаем на вкладке «2b.Список Мер».

Результаты расчета OEE автоматически вносятся в соответствующие колонки во вкладке «2. Оценка возможности производства».

Вкладка «2b. Список Мер». Исходя из результатов оценки возможностей процесса во вкладке «2а. Оценка эффективности оборудования» определяем характеристики требующие улучшения, и совместно с поставщиком разрабатываем план мероприятий (рисунок 3.15).

В процессе реализации мер отмечается прогресс: 25%, 50%, 75%, 100%.

Выпуск опытной серии с полной загрузкой -- список мер --																	
Проект: 5490		Дата: 29.03															
Деталь: Заглушка фары																	
№ детали: 5490-8416066-10																	
Поставщик:																	
Расположение:																	
Участники от автопроизводителя										Телефон							
Участники от поставщика																	
№	Мероприятия/открытые вопросы										Ответственный	Срок	25%	50%	75%	100%	
15																	

Рисунок 3.15 – Графическое исполнение вкладки «Список мер»

Вкладка «3. График оценки производительности». Вкладка формируется автоматически, исходя из результатов оценки производительности.

Вкладка нацелена на визуализацию соответствия требуемых показателей производительности и реальных показателей (рисунок 3.16).

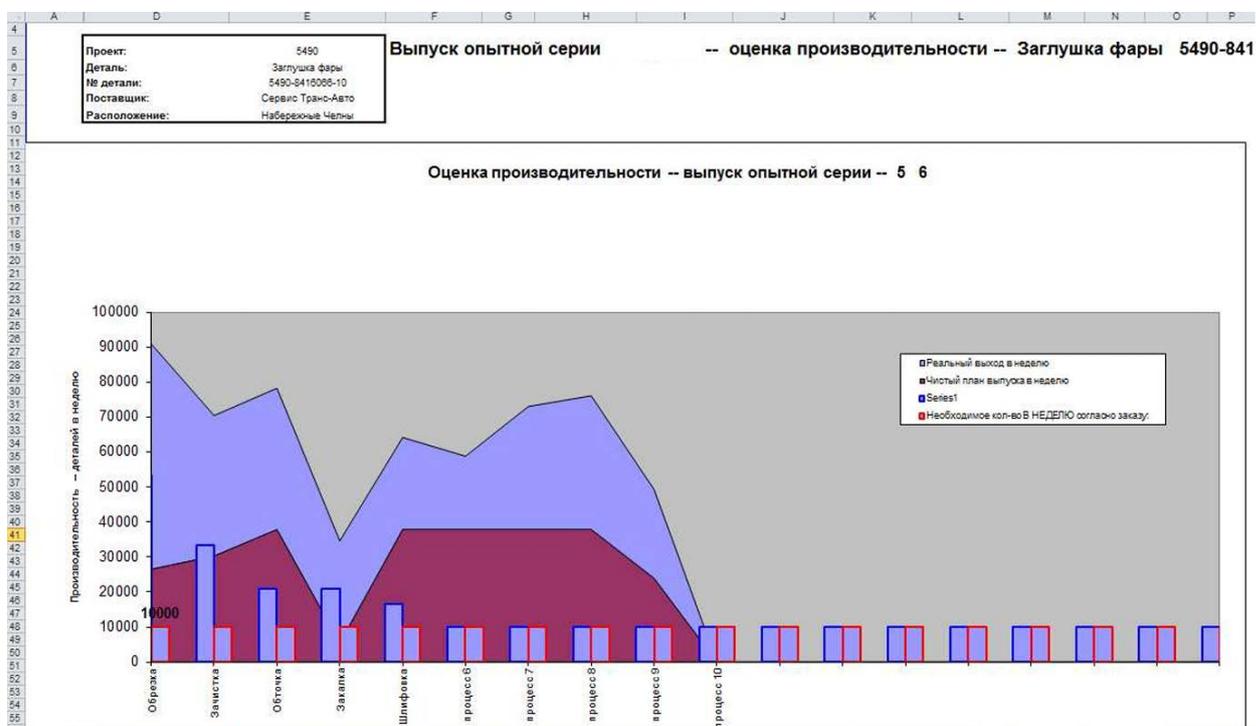


Рисунок 3.16 – Исполнение вкладки по оценке производительности поставщика

Вкладка «4. Опросник по процессу» - аудит процесса для подготовки к запуску опытной партии с полной загрузкой (рисунок 3.17). Аудит проводится для выявления готовности производства к работе с полной нагрузкой. Замечания, выявленные в ходе аудита, требуют разработки корректирующих действий и их реализации для одобрения готовности к запуску в серийных условиях с полной загрузкой.

Задача аудита обеспечить исключение факторов, негативно влияющих на объемы выпуска годной продукции.

Подход к выполнению аудита подробно описан во вкладке «4а. Объяснения».

№	Вопрос/требование	Оценка	Описание/проблема/отклонение	Корректирующие меры	Дата/статус	Ответственный
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Проект: 5490 Деталь: Заглушка фары № детали: 5490-8416066-10 Поставщик: Расположение: </div> <div style="text-align: right;">Дата: 18.03.</div>						
Опросный лист по процессу для подготовки выпуска опытной партии						
1 План управления качеством						
1.1	Определены ли важные и существенные характеристики и доступны ли предоставленные чертежи?	10				100%
1.2	Существует ли план контроля и инструкции по инспекциям, и включают ли они существенные характеристики?	10				
1.3	Определены ли допуски и спецификации для выпуска?	x				
1.4	Имеется ли необходимое оборудование для проведения испытаний и инспекции?	10				
2 Анализ FMEA процесса						
2.1	Имеется ли анализ FMEA процесса и охватывает ли он все процессы (от приемки до отгрузки)?	10				88%
2.2	Учтены ли все изменения в анализе FMEA процесса?	10				
2.3	Были ли выводы по предыдущим оценкам оценены и учтены в процессе и анализе FMEA?	10				
2.4	Были ли реализованы необходимые корректирующие меры на основе анализа	5				

Рисунок 3.17 – Графическое исполнение вкладки «4. Опросник по процессу»

По результатам опроса, аудитор присваивается статус (рисунок 3.18):

Должен ли проекту быть присвоен "КРАСНЫЙ" статус по общему результату?

	ДА
X	НЕТ

Рисунок 3.18 – К определению статуса по результатам аудита

Если ставится отметка, что процессу присваивается красный статус, во вкладке «0. Сводные данные» автоматически делается отметка «Красный» статус в связи с результатами по процессу? – «ДА»

Сводный результат аудита отражается на вкладке 5

Вкладка «4а. Объяснения». Вкладка содержит детальное описание подхода к заполнению опросника и схему оценки результатов (рисунок 3.19).

Данная вкладка имеет лишь информативный характер. Исправление показателей на вкладке не приведет к изменению в формулах.

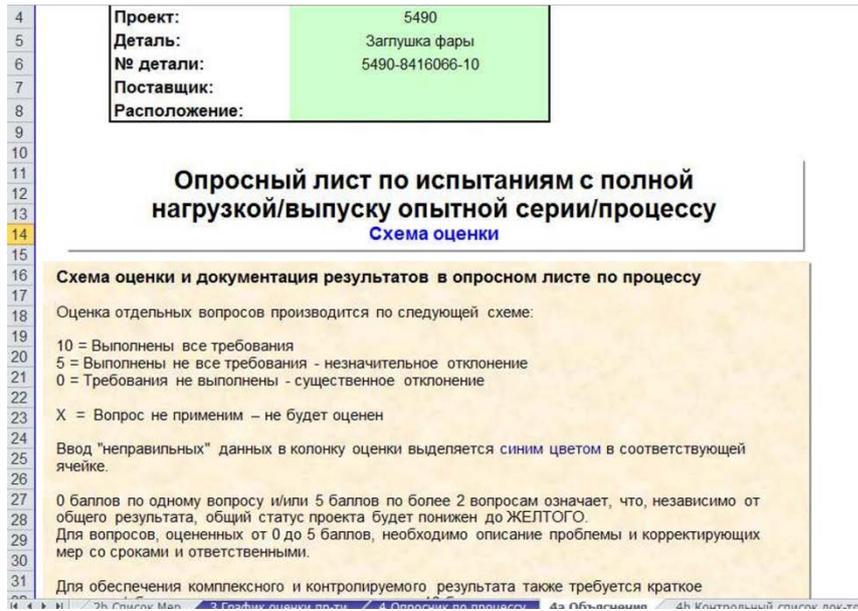


Рисунок 3.19 – Вкладка «4а. Объяснения»

Вкладка «4б. Контрольный список документов». Вкладка содержит список необходимых для реализации методики документов (рисунок 3.20). Данный перечень служит подсказкой для специалиста, проводящего работу по методике, и позволяет сформировать папку со всей необходимой документацией по испытаниям еще до фактической реализации на предприятии.

Проект: 5490		5490				
Деталь: Заглушка фары		Заглушка фары				
№ детали: 5490-8418066-10		5490-8418066-10				
Поставщик:						
Расположение:						
№	Документирование	Необходимо	Доступно при исп. с полной нагрузкой	Да	Нет	Комментарии
Контрольный список документов для поддержки						
1 План управления качеством						
1.1	Фактический план проекта со статусом					
1.2	План управления качеством					
1.3	Список существенных характеристик					
1.4	План контроля * До запуска * Во время производства					
1.5	Обновленная карта перспективного планирования качества продукции					
1.6	Протоколы совещаний					
2 Анализ FMEA процесса						
2.1	Обновленный анализ FMEA процесса					
2.2	Обновленный анализ FMEA проектирования, если применимо					
2.3	Анализ Парето категорий приоритета уровня риска с корректирующими мерами					
2.4	Анализ/оценка рисков PFMEA/ DFMEA					
3 Производительность						

Рисунок 3.20 - Вкладка «4б. Контрольный список документов»

Вкладка «5. Результат опроса». Вкладка автоматизировано отображает сводный результат опроса, проведенного на вкладке «4. Опросник по процессу» (рисунок 3.21).

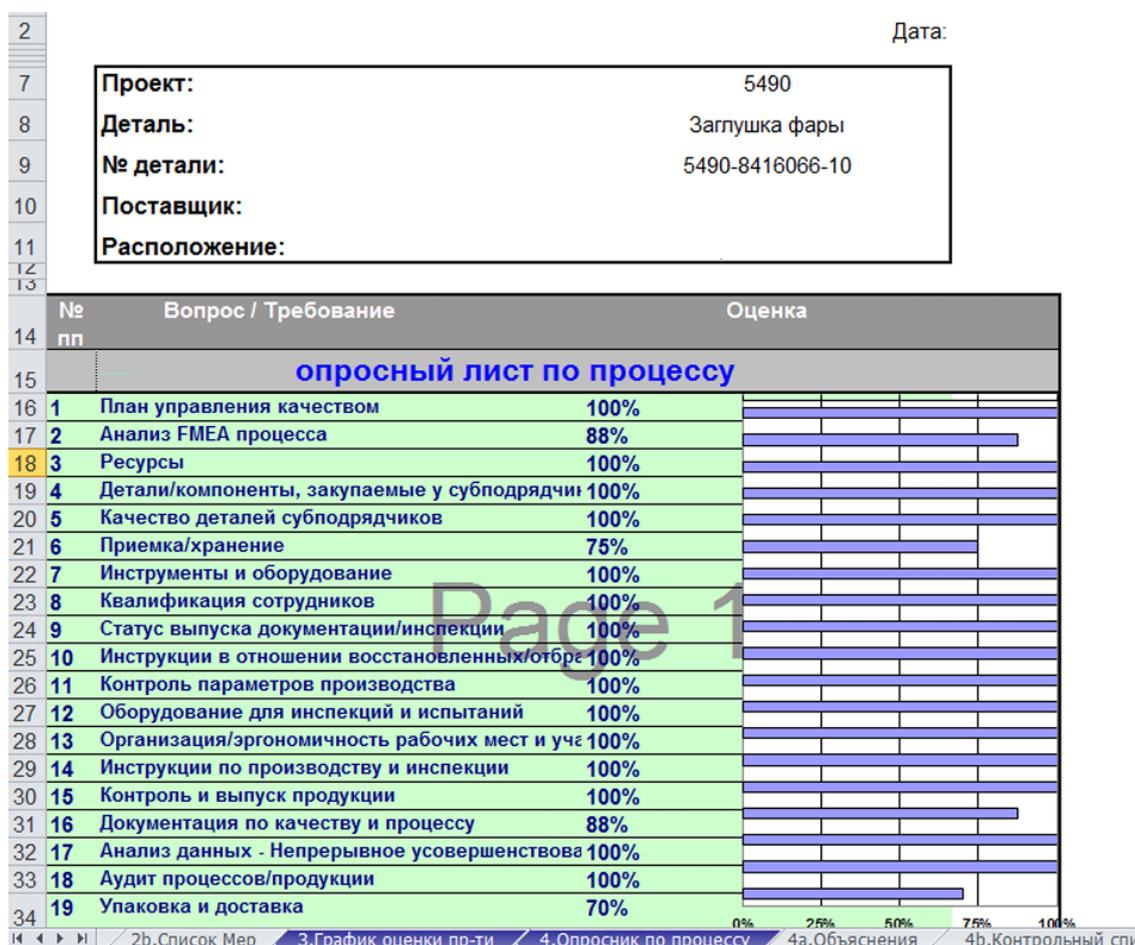


Рисунок 3.21 - Вкладка «5. Результат опроса»

3.4 Выводы по третьей главе

В третьей главе диссертации проводится разработка инструментов, обеспечивающих обоснованный выбор поставщиков компонентов, в рамках решения задачи, направленной на совершенствование инструментов выбора поставщиков, используемых современными машиностроительными производствами.

1. В рамках решения обобщенной задачи разработки обоснованного инструментария выбора поставщиков предложены инструменты

категоризации и квалификации, когда в процессе оценки качества деятельности потенциального поставщика дается обоснование его способности брать на себя полную ответственность за качество своей продукции, в связи с этим формируется соответствующая категория поставщика. Далее в процессе проведения мероприятий, связанных с самооценкой и технологических аудитов, формируются выводы о квалификации поставщика с точки зрения его возможностей выступить в качестве стабильного поставщика компонентов требуемого качества, в условиях изменений производственной программы (квалифицированный/не квалифицированный). Также решена задача, связанная с дополнением группы показателей, отражающих результативность процесса закупок СМК в части введения показателя удовлетворенности спроса, предложен индикатор оценки соответствия требуемых показателей производительности и реальных показателей.

2. Предложен конкретный инструмент оценки рисков поставщика в рамках его категорирования. Категоризация проводится после проверки результатов самооценки поставщика сотрудниками дирекции закупок, ответственных за закупку новых продуктов или поиска новых поставщиков. Проводится: оценка риска компонента (продукта) или сервиса по критериям конструкции, влияния на систему, технической спецификации, требованиям к обеспечению качества. При подтверждении риска одного из критериев вписывается соответствующее значение 1, 3 или 5. Далее значения суммируются. При суммарном значении менее 5, риск стоит считать низким, при значении от 5 до 14 – средним, более 14 – высоким. При необходимости, пороговые значения рисков (высокий, средний, низкий) могут быть адаптированы в соответствии с практикой применения методики. Также предлагается к применению оценка риска возможностей поставщика. Оценка риска поставщика определяется на основе критериев: общий уровень поставщика, производство, персонал, менеджмент качества. Когда риски

классифицированы и определены, суммарное значение из каждой группы вносится в матрицу рисков. Секции матрицы рисков определены для двух категорий: Высокий риск (А), Средний и низкий риск (В). При необходимости дополнительного разграничения рисков, количество секций может быть впоследствии увеличено. В зависимости от присвоенной категории определяются необходимые меры для эффективного обеспечения качества продукции и услуг.

3. Целью реализации инструмента квалификации является подтверждение того, что поставщик при нормальных условиях выполнения производственных операций с учетом всех требований потребителя способен гарантировать: возможность производства на непрерывной основе; обеспечивать производственный объем; воспроизводимость производства: осуществлять поставку компонентов соответствующего качества; качество технологического процесса: соответствовать установленным требованиям, что проверяется в рамках соответствующего аудита.

Инструмент должен применяться для всех производителей комплектующих и поставщиков услуг, обладающих контрактами с машиностроительным производством на:

- А. Производство новых компонентов, систем и/или модулей.
- В. Производство компонентов из-за передачи бизнеса.
- С. Увеличение производительности по отношению к ранее оговоренному значению.

4. Предложен инженерный электронный инструмент реализации процесса выбора поставщика компонентов для машиностроительного производства по критериям качества деятельности и соответствующих рисков, который должен функционировать в нормальных условиях производства, включая спланированное изготовление, обслуживание оборудования, привлечение вспомогательных служб. Инструмент реализован в виде шаблона в среде Microsoft Excel.

Глава 4. РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ, МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСТАВЩИКОВ КОМПОНЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Оперативные комплексные показатели эффективности качества поставщиков машиностроительного производства

Один из основных элементов анализа качества поставщиков является оценка поставщиков и сбор и анализ оперативных комплексных показателей эффективности качества (КПЭ).

Фактически, опыт работы отечественных машиностроительных предприятий, с точки зрения терминологии, определяет использование в качестве комплексных показателей эффективности, в базе те показатели, которые мы предложили на этапе формирования индикаторов результативности процесса закупок в СМК. Иными словами, для того, чтобы не создавать новый методический фундамент, предлагаем исходить из того, что предложенные во 2 и 3 главах индикаторы результативности, рассматривались далее как комплексные показатели эффективности с позиций эффективной результативности работы поставщиков. Теперь понимаем под КПЭ эффективную результативность поставщиков компонентов, определяемую как способность обеспечивать бесперебойные поставки, соблюдать сроки и стандарты, минимизировать риски и удовлетворять потребности потребителей. Именно по этой причине, рассматриваем в дальнейшем предложенные нами индексы с точки зрения комплексных показателей эффективности.

Оперативные КПЭ служат для регулярного мониторинга качества всех поставщиков, выявления отклонений от целевых показателей, принятия управленческих решений по внутренней и внешней эскалации [74].

Расчет оперативных комплексных показателей эффективности производится сотрудником, ответственным за управление качеством

поставщика на заводе (Инженером по качеству поставщика SQE) с помощью данных, вводимых, например, с помощью 1С.

Оценка поставщиков производится на ежеквартальной основе специалистом дирекции по закупкам (Центра закупок), ответственным за развитие поставщиков, который планирует, инициирует и отслеживает реализацию процедуры оценки поставщика.

Оперативные комплексные показатели эффективности поставщиков.

Для отслеживания показателей эффективности поставщиков используются следующие количественные показатели:

1. ppm в состоянии поставки для поставщика в целом, для поставщика применительно к конкретному комплектующему, а также для металлов и материалов;

2. ppm в состоянии монтажа для поставщика в целом, для поставщика применительно к конкретному комплектующему, а также для металлов и материалов;

3. ppm в состоянии эксплуатации для поставщика в целом, для поставщика применительно к конкретному комплектующему, а также для металлов и материалов;

4. взвешенное значение инцидентов для поставщика в целом, для поставщика применительно к конкретному комплектующему, а также для металлов и материалов;

5. срок предоставления отчета 8D.

Рекомендуется на протяжении 3 месяцев провести пилотную оценку поставщиков по мониторингу комплексных показателей эффективности «ppm в состоянии эксплуатации» и «Взвешенное значение инцидентов» с целью определения наиболее практичного показателя. В рамках пилотного применения показателей необходимо собрать статистическую информацию, достаточную для определения пороговых значений для показателя «Взвешенное значение инцидентов». Со следующего года применения

рекомендуется оставить наиболее подходящий показатель из двух, позволяющий эффективно управлять поставщиками [74].

Подход к расчету PPM.

Количество бракованных компонентов на миллион рассчитывается как количество компонентов с несоответствиями, разделенное на общее количество поставленных компонентов и умноженное на миллион. Этот показатель охватывает все поставки продукции с несоответствиями, включая исходные образцы (опытные образцы и прототипы не учитываются).

$$PPM = \frac{\text{Количество бракованных деталей}}{\text{Количество поставленных деталей}} \times 1.000.000 \quad (4.1)$$

Количество поставленных деталей - общее количество деталей, полученных от поставщика (без учета потребления). В качестве расчетного периода берется один месяц, кроме сокращенных или переменных выборок.

Бракованные детали – включают в себя, к примеру, компоненты, содержащие отличия по техническим требованиям (технические требования, чертежи, регламенты и т. д.), или компоненты отклонения от требований, в отношении которых обнаружены в сопутствующей документации (документация по исходным образцам, сертификаты испытаний и т. д.), либо в упаковке.

Дата поставки и вариации по количеству обычно не используется для расчета количества бракованных компонентов на миллион. Расчет показателей для металлов и материалов производится исходя из единиц объема или веса продукции (квадратный метр, кг или др.). При вводе данных, например, в систему 1С, важно проследить соответствие поставляемых единиц проверяемым на входном контроле [74].

Количество бракованных деталей на миллион рассчитывается ежемесячно. Все детали и компоненты должны оцениваться на тех предприятиях/производственных площадках, где были выявлены отклонения.

Описание рекомендуемого подхода к подсчету показателей ppm в зависимости от принятия решения по бракованной продукции в виде схемы представлено на рисунке 4.1.

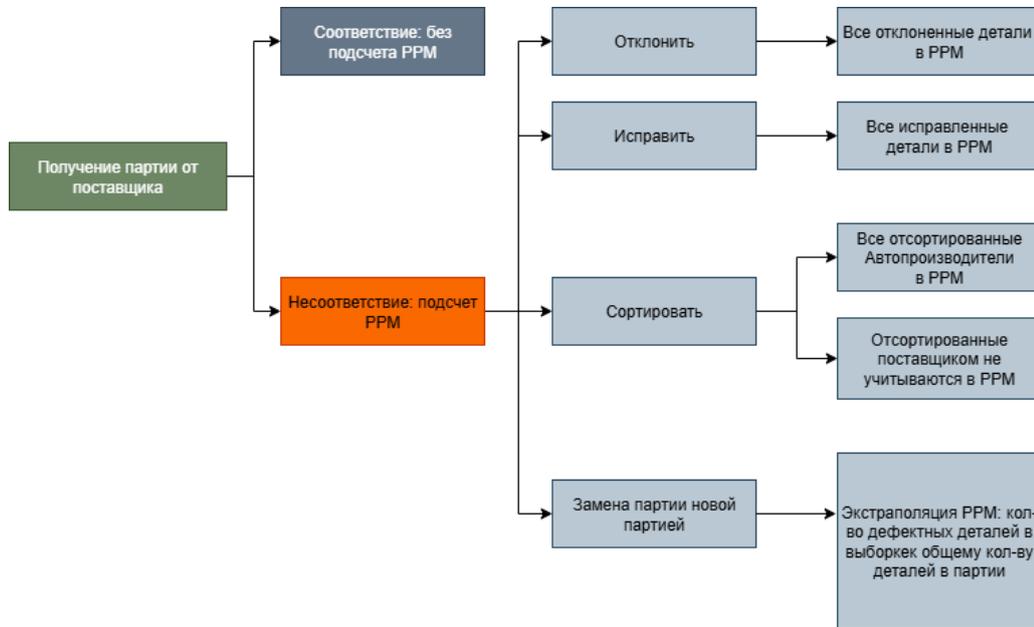


Рисунок 4.1 – Графическая схема проведения расчета показателя ppm

Конкретные примеры, используемые при принятии решений, при расчете количественного значения показателя ppm в виде таблицы представлены на рисунке 4.2.

Решение	Решение об использовании	Описание	Подсчет	Подсчет РРМ
Сортировать	Сортировка за счет поставщика	Детали, имеющие отклонения от сертификаций После сортировки может быть принято решение о дальнейшем использовании (брак, исправление или использование с отклонениями)	Количество деталей для сортировки Количество бракованных деталей, оставшихся после сортировки	Да
Отклонить	Отклонить за счет поставщика	Детали, имеющие отклонения от спецификаций и непригодные для исправления или ограниченного использования из-за несоответствия размера	Фактическое количество бракованных деталей	Да
Исправить	Исправить за счет поставщика	Детали, имеющие отклонения от спецификаций, но пригодные для исправления и последующего использования	Количество условно пригодных деталей	Да
Вернуть	При наличии достаточного количества пригодного материала, непригодный материал можно вернуть поставщику (в другом контейнере)	Детали, имеющие отклонения от спецификаций	Сообщить поставщику о результатах оценки или запросить у него официальное объяснение	Да
Исключение	Поставка выполнена не полностью	Детали соответствуют спецификациям, но сопроводительная документация и упаковка (если есть) имеют отклонения	1 единица/деталь	Да
Исключение	Запрос об отклонении, направлен поставщиком	Детали, не соответствуют спецификациям, но поставщик до поставки отправил запрос об отклонении		Нет
Исключение	Запрос об отклонении, направлен	Детали, не соответствуют спецификациям, заранее направлен запрос об отклонении	Количество деталей, имеющих отклонения от спецификаций. При расчете РРМ может использоваться выборка другого объема, а не указанного в запросе об отклонении. Допускается статистическая оценка соответствующего объема для РРМ.	Нет

Рисунок 4.2 – Примеры типовых решений при расчете количественного значения показателя ррм

Как правило, при подсчете РРМ не учитываются:

- материалы со следами ржавчины не учитываются при расчете РРМ, если со стороны поставщика нет явных злоупотреблений проблемой;
- если поставщик заранее предупредил о проблеме (направил письменное уведомление об отклонениях), то такие материалы в РРМ не учитываются или учитываются частично.

Чтобы получить сравнимые значения РРМ и исключить случаи, когда материалы поставляются в малых объемах (по причинам частоты поставок), низкого расхода или формирования складских запасов, рекомендуется делить поставщиков на три группы в зависимости от скорости поступления изделий.

Для каждой группы вычисляется свой показатель РРМ (все расчеты основаны на количестве поступивших комплектующих, а не израсходованных):

- постоянные поставки: ежемесячно;
- ограниченные поставки: ежеквартально;
- точечные поставки: раз в полгода.

Также возможно применения и других баз расчета, например, «РРМ с начала года» и др.

Подход к расчету показателя «Взвешенное значение инцидентов».

Показатель «Взвешенное значение инцидентов» учитывает количество инцидентов, возникнувших на стадии: поставки, монтажа и эксплуатации.

Пример расчета показателя с учетом коэффициента мультипликатора представлен на рисунке 4.3. Коэффициент мультипликатор (аналог квалиметрической шкалы и соответствующих коэффициентов весомости) – Коэффициент мультипликатора (мультипликатор) – это коэффициент, который помогает оценить качество поставок с точки зрения уровня дефектности зафиксированной на отдельных учетных этапах деятельности автопроизводителя (приемка комплектующих изделий, монтаж, эксплуатация). Он показывает соотношение между различными параметрами. Обоснование коэффициентов мультипликатор проводим с учетом правила 1:10:100, которое связано с концепцией управления качеством и описывает стоимость дефектов на разных этапах производственного процесса. Суть правила: выявление проблем качества на ранних стадиях производства дешевле, чем исправление дефектов на поздних этапах. Например, найти ошибку при разработке продукта дешевле, чем на производстве, а обнаружение дефекта на производстве обходится компании дешевле, чем после выпуска продукта [74].

Правило 1:10:100 было предложено Джорджем Лабовицем и Ю Сангом Чангом в 1992 году.

В нашем случае предлагается смягчить коэффициенты исходя из того, что при обнаружении дефектных комплектующих изделий на этапе поставки коэффициент приравнивается к «1», при выявлении дефектных комплектующих изделий в стадии монтажа приравниваем к «5», при выявлении дефектных комплектующих изделий в процессе эксплуатации коэффициент приравниваем к 10. Пример расчета оценки качества представлен на рисунке 4.3.

Стадия	Мультипликатор	Пример расчёта показателя	
		Кол-во инцидентов	Расчет
Поставка	1	6	$6 \times 1 = 6$
Монтаж	5	4	$4 \times 5 = 20$
Эксплуатация	10	3	$3 \times 10 = 30$
		Сумма:	56

Рисунок 4.3 – Пример расчета показателя «Взвешенное значение инцидентов»

Инцидентом стоит считать факт возникновения дефекта, а не количество дефектных деталей. То есть, в случае со стадиями поставки и монтажа, инцидент – это сформированный акт о выявленном дефекте. В случае с эксплуатацией – гарантийный акт.

В перспективе рекомендуется заменить комплексный показатель эффективности «PPM в стадии эксплуатации» на показатель «Взвешенное значение инцидентов».

Для определения пороговых значений показателя необходимо в рамках пилотной фазы собрать достаточное количество статистических данных.

Пороговые значения для каждого поставщика вносятся в договор на поставку.

Подход к расчету показателя «Срок предоставления отчета 8D»

Показатель «Срок предоставления отчета 8D» отражает долю отчетов 8D, предоставленных поставщиком в срок (до раздела D5).

Действительными являются следующие нормативные сроки предоставления отчетов 8D (рисунок 4.4).

Версии отчета	Срок направления отчета с момента получения рекламации/ запроса от потребителя	Заполненные разделы отчета
I	Не позднее 24 часов	с D1 по D3
II	Не позднее 5 дней	с D4 по D5
III	Не позднее 10 дней	с D6 по D8

Рисунок 4.4 – Нормативные сроки предоставления отчетов 8D

Формула расчета показателя:

$$\text{Доля отчетов 8D в срок}_{\text{период}} = \frac{\text{Кол-во отчетов 8D}_{\text{срок}_{\text{период}}}}{\text{Общее кол-во отчетов 8D}_{\text{период}}} \quad (4.2)$$

Срок предоставления отчета считается с момента направления автопроизводителем требования заполнить отчет и до даты загрузки отчета до раздела D5.

Датой предоставления отчета рекомендуется считать срок направления отчета поставщиком сотруднику службы качества закупок или момент загрузки отчета в портал поставщиков компонентов (Закупки).

При этом, в случае если отчет впоследствии будет признан действительным, дата предоставления отчета равна дате его загрузки.

Если отчет требует доработки, т.е. не будет признан действительным, сроком предоставления отчета стоит считать момент загрузки/направления исправленного отчета.

Примеры реализации показателя «Срок предоставления отчета 8D» представлены на рисунках 4.5 и 4.6.

Пример 1:
 Направление требования заполнить отчет 81: 02.05.
 Нормативный срок предоставления отчета до раздела 05 (5 рабочих дней): 09.05.
 Реальный срок загрузки отчета на портал Закупки поставщиком: 09.05.
 Проверка отчета сотрудником: 12.05.
 Результат проверки: *отчет согласован*
Результат КПЭ: отчет предоставлен в срок

Пример 2:
 Направление требования заполнить отчет 80: 16.05.
 Нормативный срок предоставления отчета до раздела 05 (5 рабочих дней): 23.05.
 Реальный срок загрузки отчета на портал Закупки поставщиком: 20.05.
 Проверка отчета сотрудником: 25.05.
 Результат проверки: *отчет не согласован, необходимы доработки*
 Повторная загрузка отчета: 26.05.
 Повторная проверка и согласование сотрудником: 27.05.

Рисунок 4.5 – Примеры формирования данных для расчета показателя «Срок предоставления отчета 8D»

При составлении ежемесячных отчетов по показателю «Срок предоставления отчетов 8D», стоит учитывать только те отчеты, которые были закрыты в отчетном месяце (рисунок 4.6).

Пример 3:
 Направление требования заполнить отчет 80: 30.05.
 Нормативный срок предоставления отчета до раздела 05 (5 рабочих дней): 06.06.
 Реальный срок загрузки отчета на портал Закупки поставщиком: 06.06.
 Проверка отчета сотрудником: 08.06.
Отчетный период: июнь

Пример 4:
 Направление требования заполнить отчет 80: 25.04.
 Нормативный срок предоставления отчета до раздела 05 (5 рабочих дней): 02.05.
 Реальный срок загрузки отчета на портал Закупки поставщиком: 29.04.
 Проверка отчета сотрудником: 03.05.
Отчетный период: апрель

Рисунок 4.6 – Примеры формирования данных для расчета показателя «Срок предоставления отчета 8D»

В случае если дата предоставления отчета продляется (например, по причине необходимости проведения исследований на территории производства поставщика), нормативные сроки продляются соответственно.

Исходим из того, что предложенный ранее инструментарий по оценке производительности поставщика в полной мере отражает вопрос оценки КПЭ по удовлетворенности спроса (рисунок 3.16). Также здесь можно использовать показатель отражающий исполнение/неисполнение требований

по объему производства машиностроительного производства по отношению к поставщику (да/нет).

4.2 Мониторинг и анализ деятельности поставщиков с помощью оперативных комплексных показателей эффективности качества

Лист отслеживания. По результатам деятельности поставщиков составляются так называемые «Листы отслеживания», в которые заносятся поставщики, показатели эффективности которых не соответствуют ожиданиям.

Эти листы используются для принятия управленческих решений о проведении мероприятий по повышению эффективности поставщиков, а также о том, какой из поставщиков должен быть более детально проанализирован и на чем производстве необходимо провести аудит.

Лист отслеживания составляется посредством выполнения следующих шагов: консолидация показателей эффективности поставщиков в области качества; отображение реальных фактов; ранжирование поставщиков по оперативным КПЭ от худшего к лучшему с целью определения поставщиков с самыми низкими показателями эффективности в области качества.

Определение наиболее важных (ТОП 5) поставщиков из числа поставщиков, демонстрирующих самые низкие показатели эффективности в области качества.

Пример визуализации «Листа отслеживания» представлен на рисунках 4.6 – 4.9.

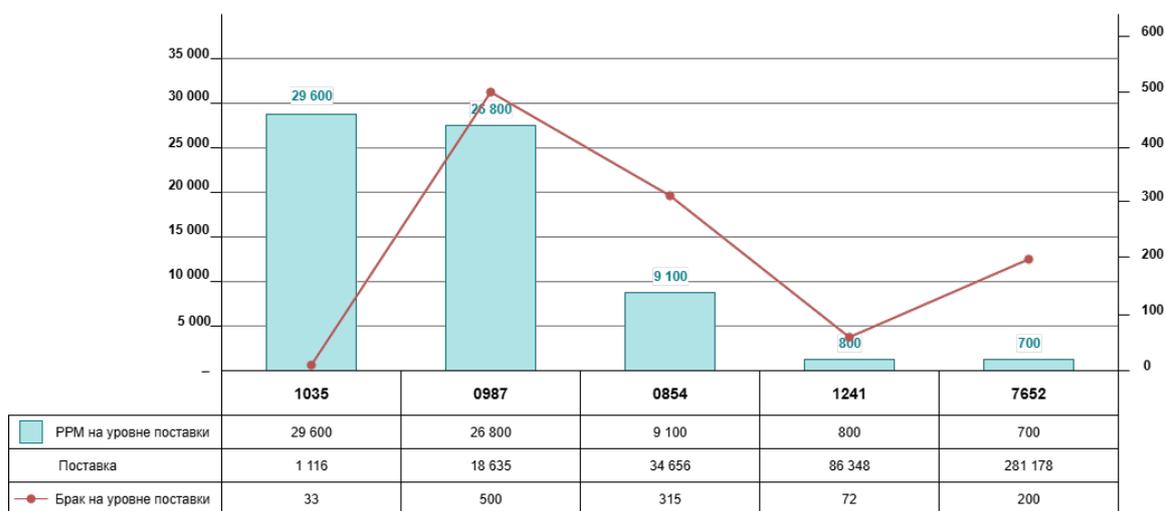


Рисунок 4.6 – Пример реализации «Листа отслеживания» в форме ТОП 5 поставщиков по показателю брака в состоянии поставки

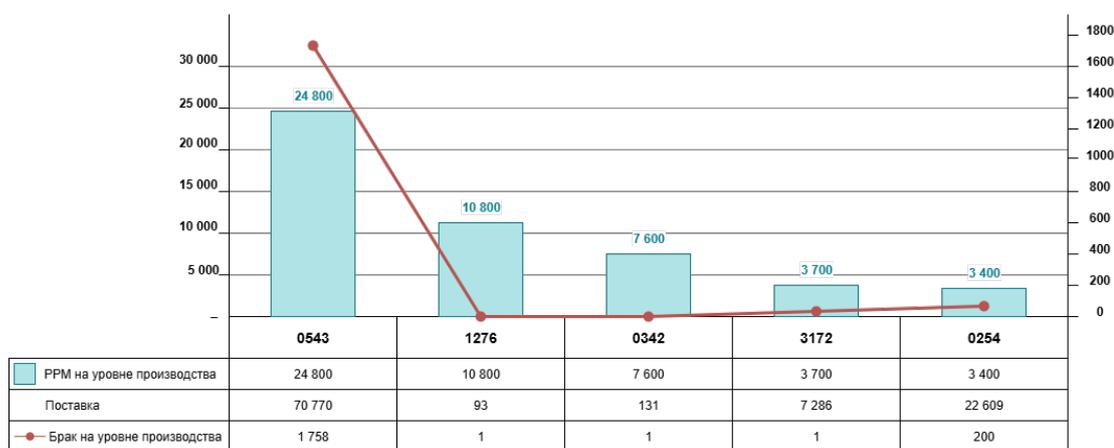


Рисунок 4.7 - Пример реализации «Листа отслеживания» в форме ТОП 5 поставщиков по показателю брака в состоянии монтажа

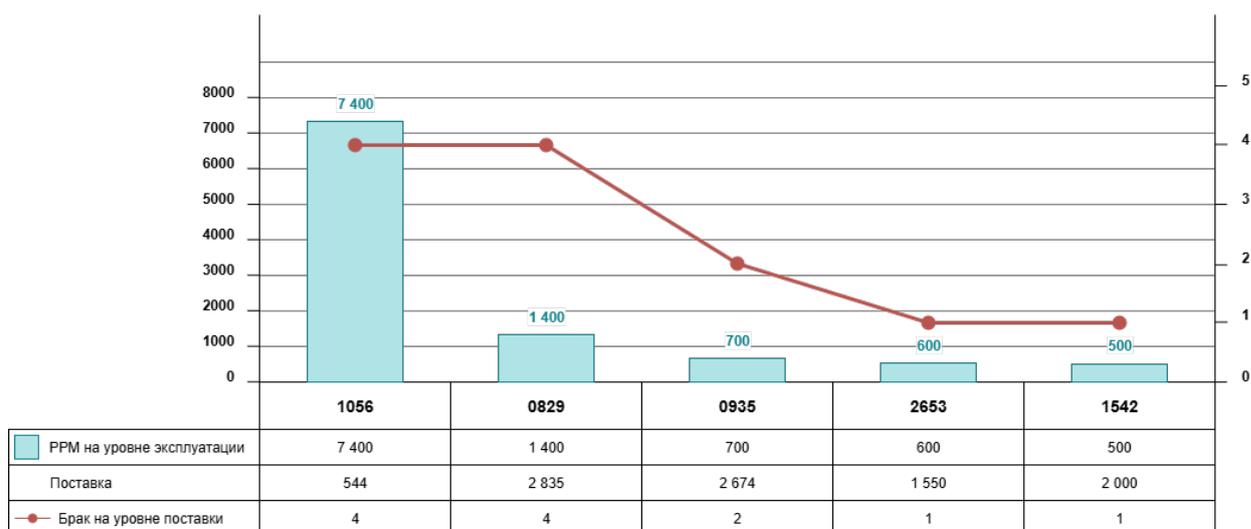


Рисунок 4.8 - Пример реализации «Листа отслеживания» в форме ТОП 5 поставщиков по показателю брака в эксплуатации

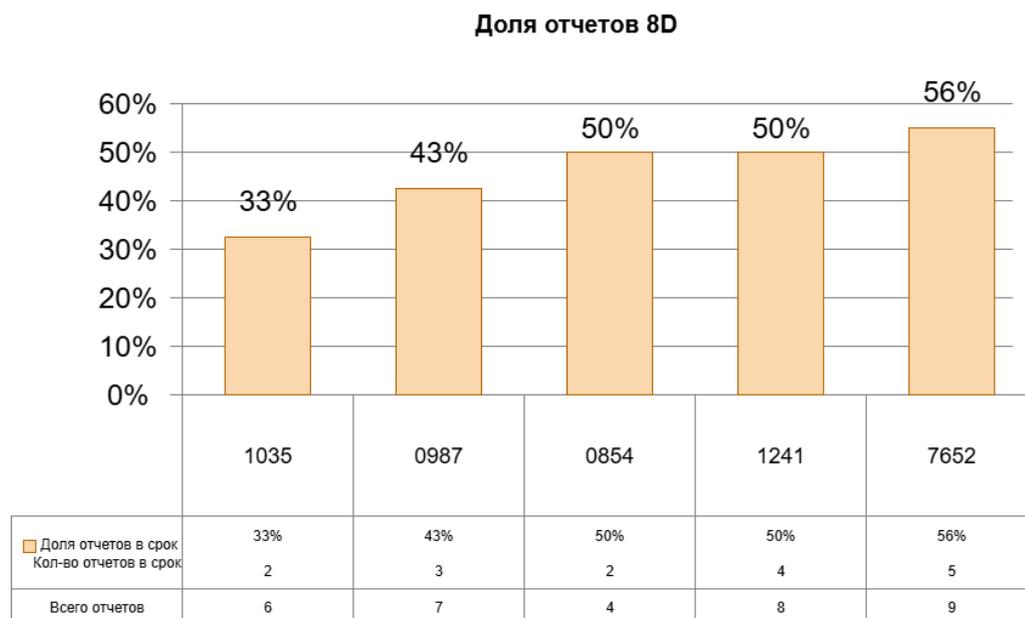


Рисунок 4.9 -Пример реализации «Листа отслеживания» в форме ТОП 5 поставщиков по показателю «Срок предоставления отчета 8D»

В зависимости от результатов анализа могут быть приняты решения о вызове поставщика для проведения переговоров, организации внеочередного аудита поставщика внутренней и внешней эскалации.

При анализе результатов PPM стоит учитывать количество поставляемой продукции. Среди ТОП-5 поставщиков по количеству PPM, наибольшее внимание стоит уделять поставщикам с высокими объемами поставки. Высокий показатель PPM при высоких объемах поставки свидетельствует о высоком, неконтролируемом уровне брака.

При анализе «Взвешенного значения инцидентов» приоритетным должны быть поставщики с наиболее высоким показателем. Стоимость качества при браке, выявленном в стадии эксплуатации, является наиболее высокой, в связи с этим приведенная весомость для этого вида инцидентов соответствует десяти. Поставщики с высоким количеством инцидентов в эксплуатации, как правило, будут отражаться одними из первых в списках.

По результатам месячного анализа КПЭ необходимо составить список наиболее приоритетных поставщиков, по которым будет проводиться работа

по улучшению качества. По результатам месячного анализа КПЭ необходимо составить список наиболее приоритетных поставщиков, по которым будет проводиться работа по улучшению качества. Список из этих поставщиков не будет превышать 20 позиций.

Для каждого из приоритетных поставщиков необходимо сформировать оценочный лист, который будет использоваться при дальнейших мероприятиях по улучшению качества.

Автоматизация системы (например, 1С) должна обеспечить автоматическое составление и визуализацию листов отслеживания и Оценочных листов.

Оценочный лист поставщика. Оценочный лист поставщика – это список показателей, позволяющих оценить эффективность работы конкретного поставщика в области качества на основе КПЭ. В них содержатся показатели эффективности в области качества за текущий и прошлые периоды. Оценочные листы должны генерироваться автоматически для каждого предприятия. Однако на первой стадии внедрения возможно формирование Оценочных листов только для поставщиков, внесенных в листы отслеживания.

Оценочные листы заполняются посредством выполнения следующих шагов: измерение эффективности работы поставщика на основе реальных фактов (измерение субъективных фактов проводится только для стратегических поставщиков один раз в год); отображение основных показателей эффективности работы поставщика в области качества в оценочном листе.

Отображаются основные показатели эффективности за текущий и предыдущие периоды. Пример визуализации оценочного листа представлен на рисунках 4.10 – 4.12.

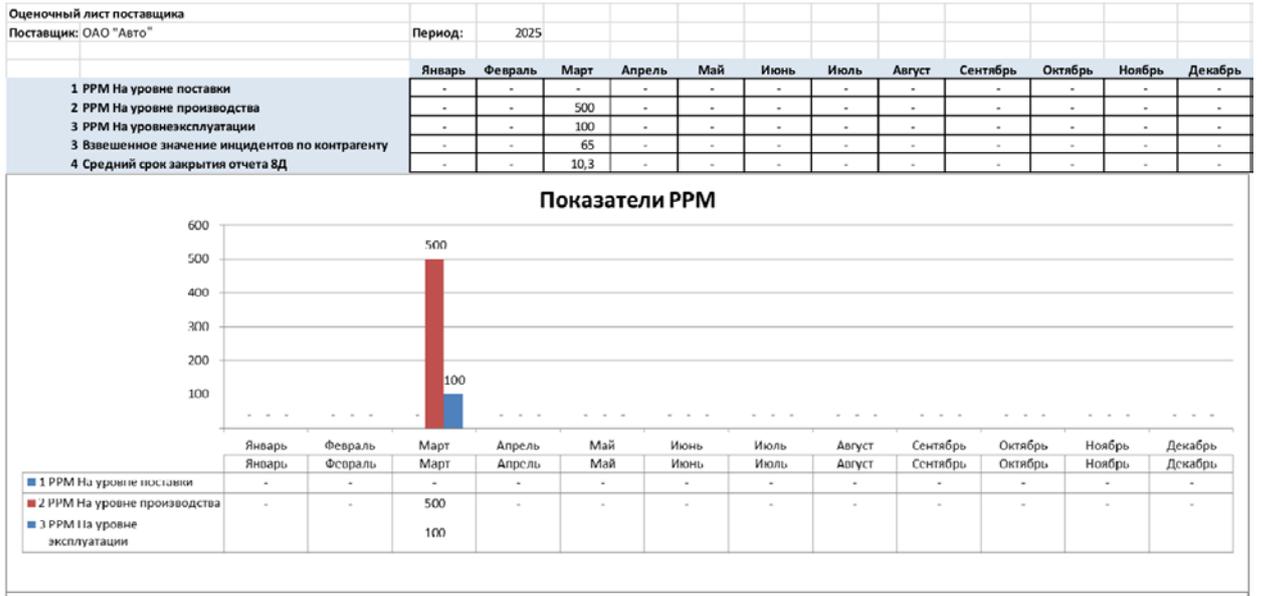


Рисунок 4.10 – Пример оценочного листа поставщика в форме мониторинга показателей PPM



Рисунок 4.11 – Пример оценочного листа поставщика в форме мониторинга показателя взвешенного значения инцидентов и срока заполнения отчета 8D

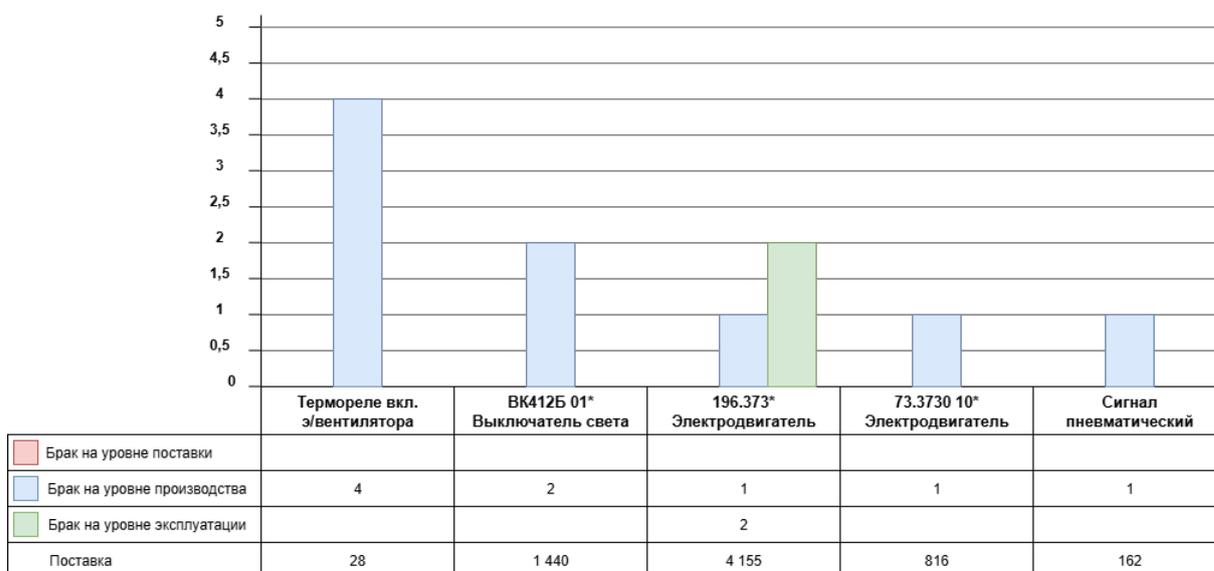


Рисунок 4.12 – Пример оценочного листа поставщика в форме мониторинга показателя количества бракованной продукции на учетных стадиях оценки

При взаимодействии с поставщиком «Оценочные листы» позволяют отследить изменения в качестве поставляемой продукции наиболее критичные детали и эффективность поставщика в работе по устранению дефектов.

Автоматизация системы (например, 1С) должна обеспечить автоматическое составление и визуализацию листов и отслеживание Оценочных листов.

Вопрос мониторинга показателя результативности, отражающего уровень удовлетворенности спроса, решается первично при квалификации поставщика, путем реализации алгоритмов выбора. А в данном случае, в качестве инструмента мониторинга может рассматриваться индикатор, представляющий собой прямую оценку исполнения показателя удовлетворения спроса в отчетный период (квартал) по поставщику – да/нет.

4.3 Оценка качества деятельности поставщиков

Оценка поставщиков. Оценка поставщиков, производится на ежеквартальной основе специалистом дирекции по закупкам (Центра

закупок), ответственным за развитие поставщиков, который планирует, инициирует и отслеживает реализацию процедуры оценки поставщика. Оценка качества продукции поставщика производится в соответствии с принятой весомостью показателей отвечающих (рисунок 4.13).



Рисунок 4.13 – Распределение весомости показателей оценки качества деятельности поставщиков по направлениям деятельности

Оценка производится по четырем категориям: Закупка, Качество, Техника и логистика. В рамках диссертации рассмотрен критерий оценки «Качество» [74].

Для проведения оценки данные агрегируются системой со всех заводов автоматически. По результатам оценки поставщика принимается решение о необходимости развития поставщика или эскалации.

Критерий «Качество в оценке поставщиков» [74].

При оценке поставщиков по категории «Качество» применяются те же критерии, что и при оперативной оценке поставщиков:

1. РРМ в стадии поставки;
2. РРМ в стадии монтажа;
3. Взвешенное значение инцидентов / РРМ в стадии эксплуатации;
4. Срок предоставления отчетов 8D.

При этом каждому из критериев рекомендуется присвоить равный вес. Таким образом, при общем весе критерия «Качество» в каждый из четырех предложенных критериев будет иметь вес в 6,25%.

Подход к определению баллов для расчета оценки. Для расчета показателя РРМ в стадии поставки предлагается применить представленную ранее методику расчета показателей [74].

Основой оценки являются ошибки в порядковом номере из определенного графика поставки, установленные при поступлении товара. Включены и административные ошибки (ошибки в накладных, различие в количестве, неправильные по рядковые номера), установленные ошибки при контроле приемки товаров и другие ошибки, которые вызвали затраты при приемке товара. Установление пунктов происходит по значению – ррм.

Шкала перевода показателя РРМ в стадии поставки, в баллы оценки поставщиков предложена на рисунке 4.14.

Число	0-	300-	600-	1000-	2000-	3000-	4000-	5000-	6000-	7000-	>8000
РРМ	299	599	999	1999	2999	3999	4999	5999	6999	7999	
Баллы	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Рисунок 4.14 – Шкала перевода показателя РРМ в стадии поставки в баллы оценки поставщиков

РРМ в стадии монтажа – для расчета баллов предлагается применять текущую методику расчета показателей.

Основой оценки являются установленные в производстве ошибки порядкового номера из определенного графика поставки. Сюда включается возврат поставок, отходы, демонтаж деталей, сверхурочная работа на детали. Установление пунктов происходит после процентного исполнения заданной величины – ррм, при необходимости, на основе соглашения по качеству с поставщиком.

Шкала перевода показателя РРМ в стадии монтажа, в баллы оценки поставщиков предложена на рисунке 4.15 [30, 88].

% от целевого РРМ	0%	<10%	<50%	<100%	<200%	<350%	<750%	1500%	<2000%	>200%
Баллы	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Рисунок 4.15 – Шкала перевода показателя РРМ в стадии монтажа в баллы оценки поставщиков

Взвешенное значение инцидентов – для расчета баллов необходимо определение пороговых значений критерия, которые устанавливаются эмпирически на основании имеющихся статистических данных. При этом методика расчета выглядит следующим образом (рисунок 4.16).

Взвешенное значение инцидентов (пример)²	0	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	Более 45
Баллы	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Рисунок 4.15 – Шкала перевода показателя «Взвешенное значение инцидентов» в баллы оценки поставщиков

РРМ в эксплуатации – для расчета баллов предлагается применять текущую методику расчета показателей

Расчет доли частоты отказов осуществляется в РРМ с применением шкалы перевода значения в бальный показатель оценки деятельности поставщика в соответствии с рисунком 4.16.

Число РРМ	0%	<50	<150	<450	<800	<1000	<1500	<2500	<3000	<4000	>4000
Баллы	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Рисунок 16 – Шкала перевода показателя РРМ в эксплуатации в баллы оценки поставщиков

Срок предоставления отчетов 8D - для расчета баллов необходимо определение пороговых значений критерия, которые устанавливаются эмпирически на основании имеющихся статистических данных. При этом методика перевода в бальные показатели представлена на рисунке 4.17.

Доля отчетов 8D в срок	100% / отсутствие отчетов ³	95-99%	90-94%	85-89%	80-84%	75-79%	70-74%	65-69%	60-64%	55-59%	Менее 55%	
Баллы		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Рисунок 4.17 – Шкала перевода показателя Срок предоставления отчетов 8D в баллы оценки поставщиков

4.4. Аудиты 8D

Проведение аудитов 8D. Аудит 8D является аудитом на производстве поставщика: по конкретному дефекту, по зафиксированному дефекту [121]. В зависимости от причины проведения аудита, используется чек-лист для 8 этапа или чек-лист для 4 этапа. Далее описаны причины проведения аудитов 8D (рисунок 4.18).

 Аудит 8D проводится для...		
1	Подтверждения реализации поставщиком решения проблемы по качеству (8D) и разработки направлений по улучшению подходов решения проблем	Аудит 8-го этапа 8D проверка полного цикла решения проблемы
2	Решения проблемы при возникновении повторного дефекта по решенной ранее проблеме (Уровень 2 эскалации)	
3	Оперативного сдерживания поступления дефектов в гарантированной партии продукции, обеспечения поставки годной продукции на производстве в кратчайшие сроки (ручной режим установки сдерживающих мер) в том числе до представления 8D	Аудит 4-го этапа 8D реализация сдерживающих мер

Рисунок 4.18 – Определение причины проведения аудита 8D

Результатом аудита 8D должна стать защита потребителя и незамедлительное прекращение возникновения зафиксированного дефекта (т.е. показатель ppm по конечному дефекту должен быть равен нулю) [121]. Если прекращения дефекта не удалось достигнуть, стоит повысить уровень эскалации поставщика и принять соответствующие меры (внутренняя и внешняя эскалация).

Процедура проведения аудита состоит из трех основных частей (рисунки 4.19 и 4.20).

1. Подготовка аудита:

определить объект аудита (исходя из текущей значимости проблемы);
согласовать с поставщиком дату, время, предмет аудита;

составить перечень дополнительных вопросов по слабым сторонам и коллизиям в этапах 8D и PPAR;

подготовить соответствующий опросник, оформить: подготовить необходимую документацию: фотографии дефекта; конструкторскую документацию; отчеты 8D и статистику по дефекту;

проверить соответствие оформленной 8D выявленному дефекту и описание всех этапов 8D;

ознакомиться с папкой РРАР.

2. Проведение аудита:

провести вступительное совещание запросить необходимые документы с отслеживанием изменений;

выйти в производство и провести аудит на «земле»;

в ходе аудита отметить представителю поставщика выявляемые отклонения, убедиться в понимании поставщиком ситуации «что не так», «что делать».

3. Составление отчета:

согласовать с поставщиком результат аудита – ситуация должна быть абсолютно ясна для каждого участника;

произвести подсчет соответствий и отклонений – автоматически в электронном виде или вручную на бумажном бланке;

определить необходимость установки стены качества – перейти к пункту «Стена качества»;

согласовать корректирующие мероприятия на месте или дату предоставления плана корректирующих мероприятий обновленной папки РРАР, 8D;

завершить аудит, сообщив о планируемой дате следующего аудита (для снятия «Стены качества»);

Далее описан детальный процесс проведения аудита 8D и его возможных результатов (рисунки 4.19, 4.20). Опросник аудита в виде скрипта приложения Microsoft Excel представлен в Приложении 3.

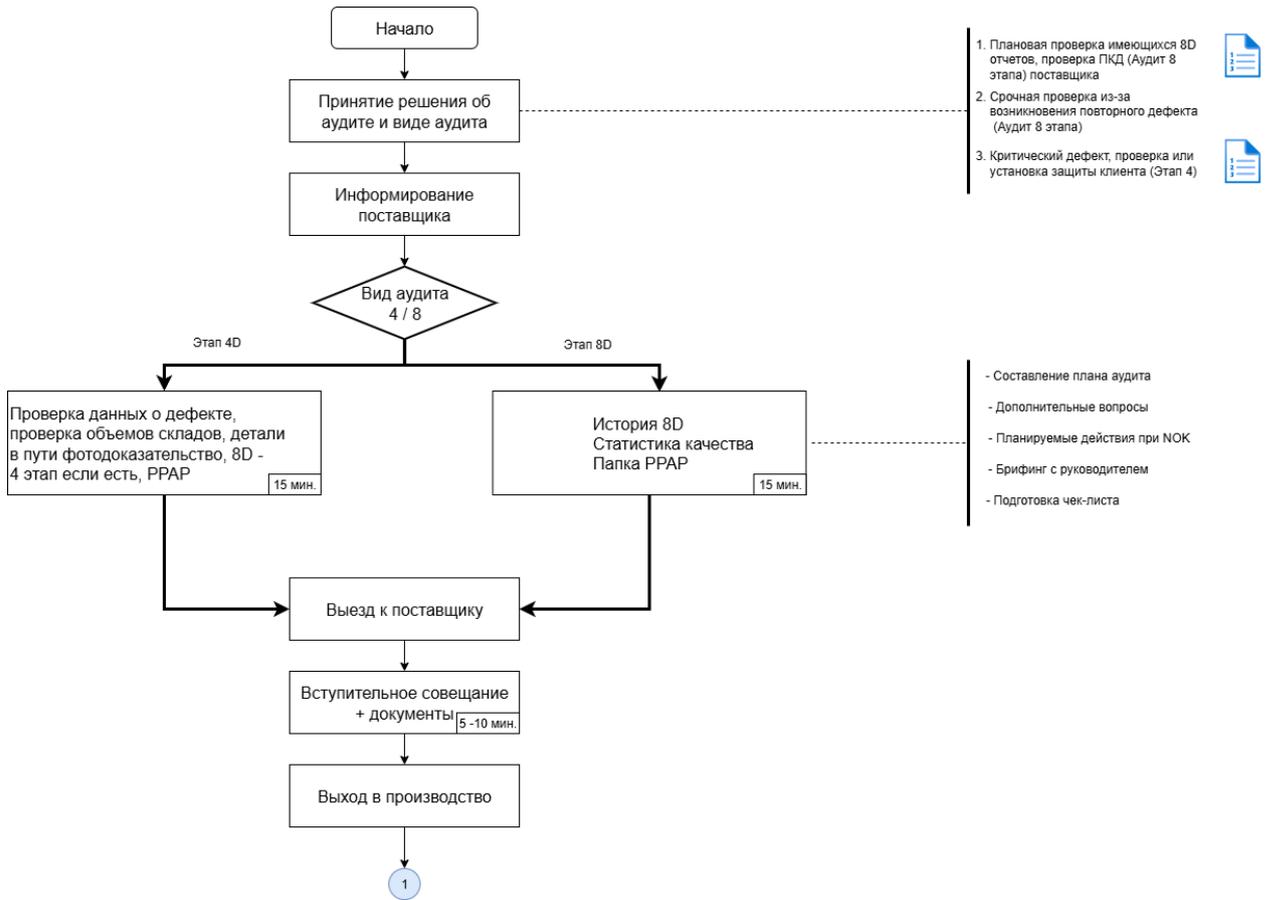


Рисунок 4.19 – Алгоритм проведения аудита 8D поставщика (начало работы)

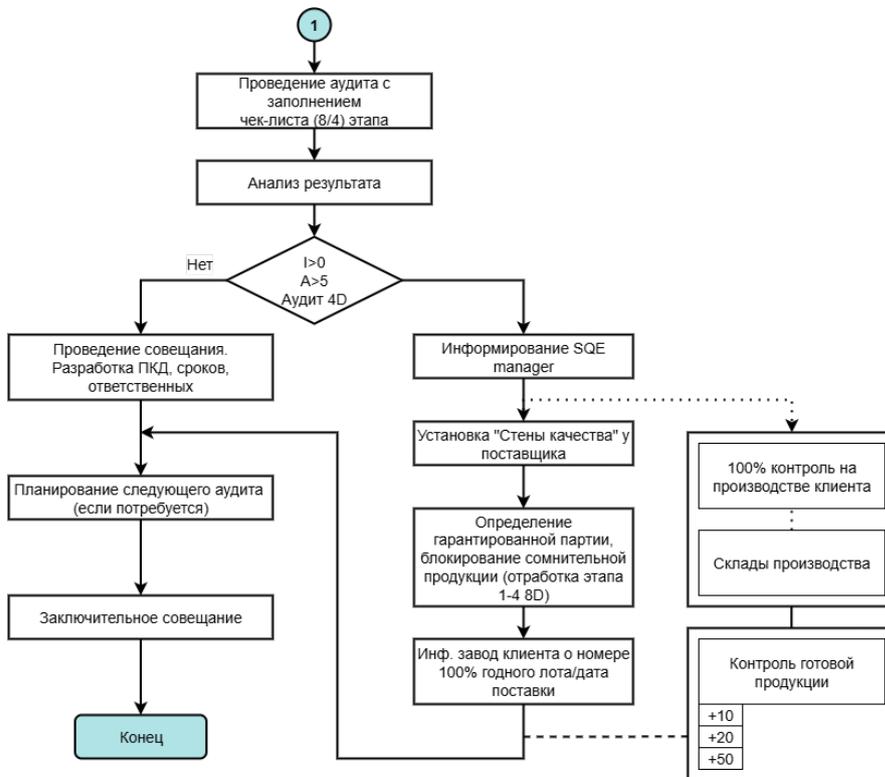


Рисунок 4.20 – Алгоритм проведения аудита 8D поставщика (проведение аудита на «земле» и окончание работы)

Если по результатам аудита получается, что более 5 критериев получают оценку «требуется улучшения» или более 0 критериев получают оценку «неудовлетворительно», рекомендуется установить так называемую «Стену качества» – 100% исходящий инспекционный контроль на территории поставщика (за счет средств поставщика).

В случае если результат аудита 8D выявил необходимость установки «Стены качества», следует предпринять следующие шаги.

Уведомить руководителя ответственного за обеспечение качества поставщиков на заводах о необходимости установки «Стены качества».

Уведомить поставщика об эскалации и убедиться в немедленной реализации «Стены качества» на его территории (дополнительный 100% контроль по дефекту) и на заводе – потребителе (блокировка продукции, отслеживание готовой продукции и заделов).

Убедиться в изоляции всей продукции с неопределенным статусом для дальнейшей сортировки и доработки.

Организовать поставку гарантированной партии: утвердить маркировку деталей; идентификацию тарной маркировки; записать номер партии и передать в логистику с временем прибытия на завод-потребитель.

Сообщить о результатах контроля с помощью «Стены качества».

Провести брифинг с руководителем службы качества закупок о результатах, принятых мероприятиях определить дальнейшие шаги по отслеживанию, эскалации если необходимо.

4.5 Процесс внутренней и внешней эскалации

Если поставщик не обеспечивает выполнение целевых параметров производителя, запускается процесс эскалации. Его целью является привлечение внимания высших уровней руководства к эффективности поставщика, и разработка мер, направленных на достижение целей автопроизводителя.

Система эскалации состоит из четырех уровней. Уровни присваиваются менеджером, ответственным за управление качеством поставщика на основании критичности возникающих дефектов.

Критичность дефектов оценивается менеджером производителя на основании экспертной оценки и понимания текущей ситуации по продукту и поставщику (например, наличие второго аналогичного поставщика, достаточное количество запасов, опыт работы с поставщиком ранее и т.п.).

Уровень 1: Информирование о проблеме

При возникновении некритичного для производства дефекта (низкий риск простоя производства).

На данном уровне отчет об эффективности посылается аналитику и ответственному за качество поставщика, руководителю службы производителя, ответственному за обеспечение качества поставщика на заводе с сообщением следующего содержания: показатель качества ниже целевого значения, необходимо подготовить корректирующий план действий.

Уровень 2: Решение проблемы у поставщика

При возникновении дефекта средней критичности (средний уровень риска простоя производства, дефекты могут повлечь значительные расходы или повлиять на уровень безопасности поставляемой продукции или предоставляемых услуг).

Применение не адекватных либо не эффективных действий поставщиком 1-го уровня, что приводит к повторному дефекту в течение 2 месяцев подряд.

На данном уровне отчет об эффективности посылается аналитику и старшему руководству поставщика, ответственному за качество поставщиков, специалисту по контролю качества и руководству производителя со следующим сообщением: показатель ниже целевого значения, необходимо предоставить автопроизводителю официальный план действий.

Уровень 3: Совместное решение проблемы

При возникновении дефекта высокой критичности (высокий уровень риска простоя производства, дефекты могут повлечь значительные расходы или влияют на уровень безопасности поставляемой продукции и/или предоставляемых услуг).

В случае если поставщик 2-го уровня, допускает повторный дефект в течение 2 месяцев подряд.

На данном уровне отчет об эффективности посылается аналитику и старшему руководству поставщика, ответственному за качество поставщиков, специалисту по контролю качества и руководству производителя со следующим сообщением: показатель ниже целевого значения, необходимо предоставить производителю официальный план действий.

Уровень 4: Прекращение сотрудничества

В случае если поставщик 3-го уровня, допускает повторный дефект в течение 2 месяцев подряд.

На данном уровне отчет об эффективности посылается аналитику и старшему руководству поставщика, ответственному за качество поставщиков, специалисту по контролю качества, руководству и совету директоров производителя со следующим сообщением: показатель ниже целевого значения, блокирование новых проектов. В случае если дефекты поставщика не повторяются на протяжении 2-х месяцев, уровень эскалации снижается до нулевого.

При достижении четвертого уровня эскалации, возобновление поставок или новых проектов возможно только совместным решением руководства закупок, менеджмента качества и службы качества закупок. При повторном возникновении дефекта спустя 2 месяца, менеджер службы качества закупок может принять решение о переходе на второй или третий уровень эскалации. Далее описаны конкретные действия со стороны производителя и поставщика на каждом из уровней эскалации (рисунок 4.21).

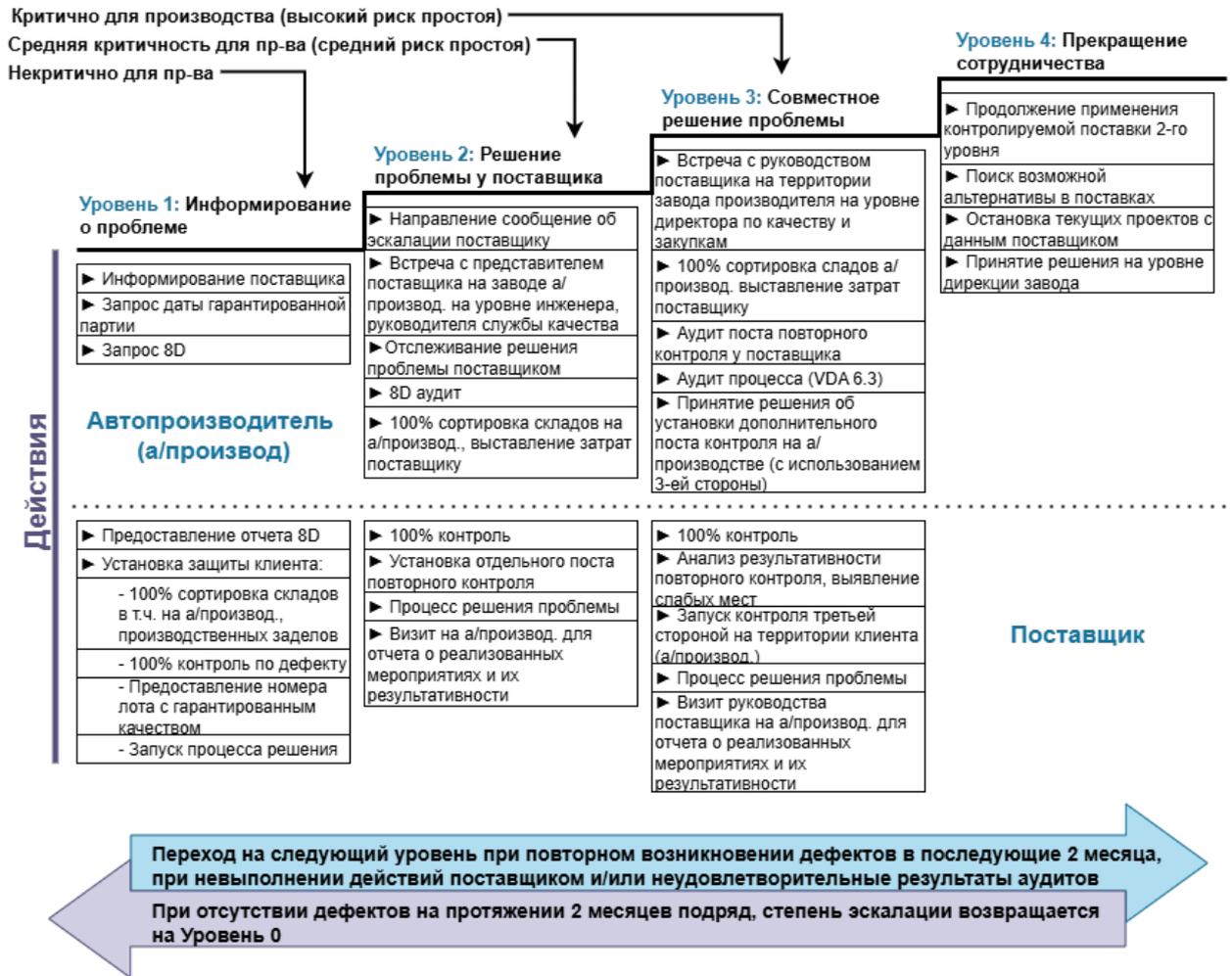


Рисунок 4.21 – Уровни процесса внутренней и внешней эскалации

4.6 Организационно-технологическое развитие инструментов управления поставщиками в условиях ресурсных ограничений и перехода на цифровые инструменты управления качеством в системе менеджмента машиностроительного производства

Рассматривая текущие проблемы производителя (машиностроительного производства) с позиции решения задачи повышения качества деятельности поставщиков компонентной базы еще раз вернемся к наиболее значимым из них (таблица 4.1).

Таблица 4.1 Проблемы развития инструментов качества в управлении поставщиками компонентов

Тип проблемы	Описание
Организационная	Доминирование коммерческих подразделений в управлении поставщиками; отсутствие прямого участия департамента (дирекции) по качеству
Процессная	Отсутствие системной эскалации, слабая категоризация поставщиков по риску, не развитая система 8D - аудитов
Инструментальная	Использование устаревших или неполных аналогов ANPQR/PPAP без адаптации к локальным условиям
Информационная	Отсутствие сквозной цифровой платформы мониторинга комплексных показателей эффективности (КПЭ) и документов поставщиков

На основании изложенных в таблице аргументов, определяющих наиболее значимые проблемные зоны процесса закупок в системе менеджмента производителя, можно сформулировать локальную цель, связанную с развитием инструментов управления качеством поставщиков в условиях ресурсных ограничений и перехода на цифровые инструменты. Итак, исходя из сказанного, цель: создать гибкую, ресурсоэффективную и цифровизированную систему управления поставщиками, основанную на принципах IATF 16949 (ГОСТ Р 58139-2024), ANPQR и цифровой зрелости [43].

Архитектура цифровой платформы управления поставщиками. Предлагается трехуровневая цифровая архитектура, которая интегрируется в систему планирования ресурсов предприятия (ERP – Enterprise Resource Planning). Например, 1С с внешним модулем (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Компоненты архитектуры цифровой платформы управления качеством поставщиков компонентов

Функционал	Компонент архитектуры	Описание
1. Данные	Цифровой профиль поставщика	Хранение: комплексные показатели эффективности (КПЭ); статус PPAP/ANPQP, история 8D, результаты аудитов, классификация по рискам
2. Аналитика	Модуль мониторинга и прогнозирования	Расчет КПЭ, выявление отклонений, ранжирование, рекомендации по эскалации
3. Процессы	Цифровые	Автоматизация: запрос RFQ - категоризация - аудит - утверждение PSW - мониторинг - эскалация

Рекомендации при решении вопроса адаптации к ресурсным ограничениям представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Рекомендации развития цифровых инструментов управления поставщиками в условиях ресурсных ограничений

Ресурсная проблема	Рекомендация
Не хватает специалистов службы качества закупок (SQE)	Внедрение автоматизированной категоризации поставщиков – фокус SQE только на поставщиков категории А (высокий риск)
Нет сертификации IATF у локальных поставщиков	Внедрение упрощенного внутреннего аудита стандарта ГОСТ Р 58139-2024 для низкорисковых поставщиков
Ограничение ИТ - бюджета	Использование модульной архитектуры: старт с Excel – шаблонов с переходом на систему 1С с интеграцией в цифровую СМК

Математический аппарат для управления качеством поставщиков.

Формализованная постановка целей качества. Цели поставщика должны быть привязаны к целям автопроизводителя.

Пусть K_i - комплексный показатель эффективности (КПЭ) поставщика ($i=1...n$). T_i - целевое значение КПЭ. w_i - весовой коэффициент (6,25% на каждый из 4 КПЭ предложенных в работе).

Обоснование весовых коэффициентов w_i . Весовые коэффициенты для комплексных показателей эффективности (КПЭ) в системе управления качеством поставщиков должны отражать стратегическую значимость каждого показателя с точки зрения: влияния на конечное качество продукции; финансовых последствий дефекта на этапах жизненного цикла; уровня риска для потребителей и репутационных потерь производителя; возможности контроля и предотвращения дефекта на ранних стадиях.

Исходя из вышеизложенного, ранее нами были предложены четыре ключевых количественных КПЭ для оценки поставщиков: РРМ в состоянии поставки; РРМ в состоянии монтажа; РРМ в состоянии эксплуатации (или альтернативно – взвешенное значение инцидентов); срок предоставления отчета 8D.

Каждый из этих показателей оценивает разные этапы жизненного цикла компонента и несет разную стоимость дефекта. На основе представленных результатов работы, связанных с разработкой и реализацией предложенных четырех КПЭ, с учетом правила 1:10:100, можно провести обоснование весов.

Показатель РРМ в состоянии поставки. Этап: входной контроль на предприятии производителе. Риск: низкий – дефект выявлен до установки на конечную продукцию. Стоимость устранения: минимальная (возврат/замена партии). Влияние на потребителя: отсутствует. Вес: 6,25%.

Несмотря на то, что рассматриваемый индикатор относится к категории важных, дефект в случае его проявления в состоянии поставки не доходит до клиента и легко устраняется. С учетом того, что общий вес блока «Качество»

был ранее установлен нами на уровне 25%, принимаем вес показателя Показатель PPM в состоянии поставки равным 6,25%.

Показатель PPM в состоянии монтажа. Этап: дефект выявлен при установке на конвейере. Риск: средний – возможны простои, переработка, демонтаж. Стоимость устранения: в 5-10 раз выше, чем при входном контроле (по правилу 1:10:100). Влияние на потребителя: отсутствует, но влияет на себестоимость и ритмичность производства. Первично предлагается принять вес показателя PPM в состоянии монтажа равным 6,25%.

Обоснование: несмотря на повышенную стоимость дефект все еще не выходит за пределы завода. Однако он свидетельствует о недостаточном контроле у поставщика и недостаточной эффективности PPAR/ANPQR. Вес сохранен равным, чтобы подчеркнуть важность предотвращения дефектов до монтажа.

PPM в состоянии эксплуатации или взвешенное значение инцидентов. Этап: дефект проявляется у конечного потребителя (гарантийный случай). Риск: критический – угроза безопасности, репутации, отзыва продукции. Стоимость устранения: в 100 раз выше, чем на этапе поставки. Влияние на потребителя: максимальное.

Как было предложено ранее индикатор PPM в эксплуатации можно заменить на взвешенное значение инцидентов, применяемый в том или ином виде предприятиями на международном уровне.

Учет значимости проявления дефектов в условиях поставки, при монтаже и в эксплуатации можно выделить за счет применения соответствующих коэффициентов, так сказать показывающих процесс усугубления проблемы при переходе из одной стадии в другую, например: инцидент в стадии поставки $\times 1$; инцидент при монтаже $\times 5$; инцидент в эксплуатации $\times 10$.

Теперь вернемся к обоснованию весомости РРМ в состоянии эксплуатации. На первом этапе реализации предлагаемой системы назначения и мониторинга целей в области качества для поставщиков, все же предлагается применить идею равнозначности всех КПЭ. Поэтому для рассматриваемого индикатора, несмотря на предлагаемое формальное равенство веса (6,25%), реальный вклад в итоговую оценку у этого показателя в 5-10 раз выше. Это видно из представленного выше материала, где наглядно показан процесс роста количественного значения итогового индикатора, определяющего этап проявления проблемы. В данном случае мы применили мультипликативные коэффициенты ($\times 1$; $\times 5$; $\times 10$). Таким образом вес КПЭ РРМ в состоянии эксплуатации принимаем равным 6,25%, но весомость эффективно выше из-за введения коэффициента мультипликативности.

Что позволяет реализация предложенного подхода, когда наряду с определением весомости применяется коэффициент мультипликативности? Это позволяет сохранить баланс в структуре оценки (все КПЭ равнозначны между собой), также это позволяет автоматически усиливать влияние наиболее опасных дефектов; позволяет избегать перегрузки системы с большим числом весов.

Показатель срока предоставления отчетов 8D. Этап: реакция поставщика на дефект. Риск: косвенный – отражает зрелость системы качества поставщика [43]. Стоимость устранения: не прямая, но при длительной реакции практически гарантированы повторные дефекты. Влияние: на скорость закрытия проблемы и предотвращение рецидивов. Вес: 6,25%.

Обоснование: Своевременные и качественные отчеты 8D по сути являются ключевым индикатором компетентности поставщика в области качества. Отсутствие или задержка отчета 8D является признаком

неспособности или нежелания улучшать процессы. Поэтому показатель включен в обязательный набор с равным весом.

Итоговое обоснование равных весов по всем четырем показателям КПЭ предложено в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Обоснование весовых коэффициентов

Параметр обоснования	Пояснение
Системность	Все четыре КПЭ охватывают полный жизненный цикл компонента – от входа до эксплуатации и реакции на дефект
Простота и прозрачность	Равные веса упрощают интерпретацию результатов поставщиками и внутренними подразделениями
Адаптивность мультипликативность	Возможность этапов «монтаж» и «эксплуатация» учитывается не через вес, а через коэффициенты в расчете инцидентов (правило 1:10:100)
Соответствие практике	По сути предлагаемый подход ориентирован под текущую практику крупнейших автопроизводителей нашей страны

Рекомендации по рационализации в процессе внедрения. После процесса пилотного внедрения, который рекомендуется принять равным 3 месяцем можно: например, перейти от показателя РРМ в эксплуатации к показателю взвешенного значения инцидентов; при необходимости можно провести корректировку веса (например, при росте гарантийных случаев, вес инцидентов принять равным 10-12%). При этом на старте необходимо учитывать, что равные веса обеспечивают справедливую, понятную и управляемую систему в условиях ресурсных ограничений.

На основании изложенного, можно сделать вывод о том, что итоговый показатель качества поставщика должен: учитывать четыре ключевых КПЭ; применять равные веса по 6,25% (в сумме 25% от общей оценки поставщика); использовать нормирование, чтобы привести разнородные

показатели к единой шкале; обеспечить интерпретируемость (чем ближе итог к 1, тем выше качество).

Математический аппарат для управления качеством поставщиков.

Формализованная постановка целей в области качества.

Как было показано выше цели поставщика должны быть обоснованными и связаны с целями производителя.

Пусть K_i - i -й КПЭ поставщика ($i=1...n$); T_i - целевое значение КПЭ; w_i - весовой коэффициент (6,25% на каждый из 4 ключевых КПЭ); $K_i(t)$ - текущее значение i -го КПЭ в момент времени t .

Тогда комплексный индекс качества поставщика $Q(t)$:

$$Q(t) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot f_i(K_i(t), T_i) \quad (4.3)$$

где f_i - нормированная функция достижения цели.

Например,

$$f_i(K_i, T_i) = \begin{cases} 1 - \frac{K_i}{T_i}, & K_i \leq T_i \\ 0, & K_i > T_i \end{cases} \quad (4.4)$$

Пример расчета:

Поставщик имеет:

- РРМпоставки=800 (Цель=1000), соответственно $f_1 = 1-800/1000=0,2$;
- РРМмонтажа=200 (Цель=100), соответственно $f_2=0$;
- Взвешенные инциденты=1,2 (Цель=2,0), соответственно $f_3=1-1,2/2,0=0,4$;
- Срок 8D=90% в срок, соответственно $f_4=0,9$.

Тогда при равных весах

$$Q=0,25(0,2+0+0,4+0,9)=0,375$$

Выбор поставщика с учетом риска и ресурсов.

На основе матрицы категоризации, формализуем:

Пусть:

R_p - риск компонента (1...15 по чек-листу); R_s - риск поставщика (1...20); суммарный риск $C=R_p+R_s$.

Тогда, если $C \leq 10$, то поставщик попадает в категорию В, аудит можно не проводить, требуется проведение только самооценки. Если $C > 10$, то категория А, требуется обязательный оценочный аудит.

Рекомендации для условий ресурсных ограничений: При дефиците аудиторов можно автоматизировать расчет C в 1С и направлять аудиторов только в случае работы с предприятием из категории А. Это снижает нагрузку на персонал на 70-80%, так как было показано, что большинство поставщиков рассматриваемого предприятия - низкорисковые.

Прогнозирование дефектности и эскалации.

Для взвешенного значения инцидентов предлагается формула:

$$W = 1 \cdot I_{\text{поставка}} + 5 \cdot I_{\text{монтаж}} + 10 \cdot I_{\text{эксплуатация}}, \quad (4.5)$$

где I - количество инцидентов на рассматриваемых этапах.

Далее можно предложить формулу для прогноза на 3 месяца по тренду:

$$\hat{W}(t+3) = \alpha W(t) + (1 - \alpha)\hat{W}(t), \quad \alpha = 0.3, \quad (4.6)$$

Формула (4.6) представляет собой простое экспоненциальное сглаживание – один из самых распространенных методов краткосрочного прогнозирования временных рядов в условиях ограничения данных (например, 3 точки), необходимости быстрой реакции на изменения.

Параметр α - коэффициент сглаживания, принимающий значение от 0 до 1 (если α стремится к 0 - прогноз «инерционный», сильно зависит от прошлого, слабо реагирует на новые данные, если α стремится к 1 – «прогноз» реактивный, почти равен наблюдению, очень чувствителен к шуму).

Выбор $\alpha = 0,3$ обуславливается необходимостью обеспечения стабильности и чувствительности коэффициента. Например, для автомобильной промышленности критически важно обеспечить низкую

реакцию на единичные всплески дефектов (шум), но также важно не упускать тренды ухудшения. Именно поэтому при $\alpha = 0,3$ обеспечивается умеренная чувствительность, при которой 30% веса придается последнему значению, а 70% предыдущему сглаженному прогнозу.

Пример расчета. История W за 3 месяца: [8 (месяц 1), 11 (месяц 2), 14 (месяц 3)], используя формулу, получаем прогноз.

Шаг 1. Инициализация:

Пусть начальный прогноз $W_{\text{прогн } 2} = W_1 = 8$

Шаг 2. Прогноз на месяц 3:

$$W_{\text{прогн } 3} = 0,3 \cdot W_2 + (1 - 0,3) \cdot W_{\text{прогн } 2} = 0,3 \cdot 11 + 0,7 \cdot 8 = 8,9$$

Шаг 3. Прогноз на месяц 4:

$$W_{\text{прогн } 4} = 0,3 \cdot W_3 + (1 - 0,3) \cdot W_{\text{прогн } 3} = 0,3 \cdot 14 + 0,7 \cdot 8,9 = 10,43$$

При установке порога эскалации на уровне 15, система должна автоматически выдать сигнал тревоги и обеспечить информирование специалиста по качеству закупок о повышении рисков на основе применения прогнозной модели.

Алгоритм ранжирования поставщиков (ТОП 5)

1. Для всех поставщиков вычислить $Q(t)$, $W(t)$.
2. Нормировать значения к шкале [0; 1].
3. Присвоить общий балл (предлагается больший вес дать качеству (0,6)).

$$B = 0.6 \cdot (1 - Q) + 0.4 \cdot \frac{W}{W_{\max}}, \quad (4.7)$$

4. Провести сортировку по убыванию.

Итак, предлагаемые показатели КПЭ при управлении качеством деятельностью поставщиков компонентов включают: РРМпоставка; РРМмонтаж; W - взвешенное значение инцидентов (вместо РРМ в эксплуатации); Т8D - доля отчетов 8D, предоставленных в срок (в %).

Шаг 1. Нормирование показателей к шкале [0; 1].

Для единообразия используем обратное нормирование для ppm (чем меньше - тем лучше) и прямое нормирование для T8D (чем больше - тем лучше).

Нормирование PPM. Используем пороговое значение ppm.

«Плохо»: $PPM \geq PPM_{max}$

«Отлично»: $PPM \leq PPM_{min}$

Тогда нормированный показатель:

$$N_{ppm} = \begin{cases} 1 - \frac{PPM - PPM_{min}}{PPM_{max} - PPM_{min}}, & \text{если } PPM_{min} \leq PPM \leq PPM_{max} \\ 1, & \text{если } PPM < PPM_{min} \\ 0, & \text{если } PPM > PPM_{max} \end{cases} \quad (4.8)$$

Пример порогов (можно повести корректировку под практику предприятия): $PPM_{min}=0$; $PPM_{max}=2000$ (для поставки), 1000 (для монтажа).

Нормирование взвешенного значения инцидентов W.

Аналогично:

$$N_W = \begin{cases} 1 - \frac{W - W_{min}}{W_{max} - W_{min}}, & W_{min} \leq W \leq W_{max} \\ 1, & W < W_{min} \\ 0, & W > W_{max} \end{cases} \quad (4.9)$$

Пример порогов: $W_{min}=0$; $W_{max}=20$.

Нормирование срока 8D.

$$N_{8D} = \frac{T_{8D}}{100}, \quad \text{где } T_{8D} \in [0; 100]\% \quad (4.10)$$

Исходя из того, что цель по рассматриваемому показателю устанавливается на уровне 100% своевременных отчетов, соответственно в предложенном виде показатель уже нормирован.

Шаг 2. Установка веса.

В соответствии с принятым ранее обоснованием, устанавливаем на первом этапе работы системы оценки качества деятельности поставщиков равнозначность весовых коэффициентов. Общий вес блока «Качество» равен 25%. Соответственно, каждый из 4 КПЭ имеет вес равный 6,25%.

Шаг 3. Разработка формулы итогового показателя качества (внутри блока «Качество»).

$$Q_{\text{качество}} = w_1 \cdot N_{\text{ppm_поставка}} + w_2 \cdot N_{\text{ppm_монтаж}} + w_3 \cdot N_W + w_4 \cdot N_{8D}, \quad (4.11)$$

где $w_1 = w_2 = w_3 = w_4 = 0,25$ - нормированные веса блока «Качество» или $w_1 = w_2 = w_3 = w_4 = 0,0625$ - в рамках общей оценки поставщиков.

Для удобства организации процесса мониторинга выделяем индекс качества ($Q_{\text{индекс}}$).

$$Q_{\text{индекс}} = 0,25 \cdot (N_{\text{ppm_поставка}} + N_{\text{ppm_монтаж}} + N_W + N_{8D}) \quad (4.12)$$

Индекс качества варьируется от 0 до 1, где: $\geq 0,8$ - «отлично»; $0,6-0,8$ - «удовлетворительно»; $< 0,6$ - «требуется вмешательство».

4.7 Выводы по четвертой главе

В четвертой главе диссертации проводится разработка инструментов мониторинга и управления качеством деятельности поставщиков компонентов машиностроительного производства.

1. Предложены оперативные комплексные показатели эффективности качества (эффективной результативности) поставщиков машиностроительного производства: ppm в состоянии поставки для поставщика в целом, для поставщика применительно к конкретному комплектующему, а также для металлов и материалов; ppm в состоянии монтажа для поставщика в целом, для поставщика применительно к конкретному комплектующему, а также для металлов и материалов; ppm в состоянии эксплуатации для поставщика в целом, для поставщика применительно к конкретному комплектующему, а также для металлов и материалов; взвешенное значение инцидентов для поставщика в целом, для поставщика применительно к конкретному комплектующему, а также для металлов и материалов; срок предоставления отчета 8D. Даны рекомендации по проведению опытной эксплуатации оценки с точки зрения мониторинга

измерению комплексных показателей эффективности «ppm в состоянии эксплуатации» и «Взвешенное значение инцидентов» с целью определения наиболее практичного показателя.

2. Разработан инструментарий мониторинга поставщиков компонентов в форме листа отслеживания в пакете Microsoft Excel. Лист отслеживания составляется посредством выполнения следующих шагов: консолидация показателей эффективности поставщиков в области качества; выделение реальных фактов; ранжирование поставщиков по оперативным КПЭ от худшего к лучшему с целью определения поставщиков с самыми низкими показателями эффективности в области качества.

3. Предложен оценочный лист поставщика. Оценочный лист поставщика – это список показателей, позволяющих оценить эффективность работы конкретного поставщика в области качества на основе КПЭ. Предложена электронная форма оценочного листа в пакете Microsoft Excel. В форме содержатся показатели эффективности в области качества за текущий и прошлые периоды.

Оценочные листы заполняются посредством выполнения следующих шагов: измерение эффективности работы поставщика на основе реальных фактов (измерение субъективных фактов проводится только для стратегических поставщиков один раз в год); отображение основных показателей эффективности работы поставщика в области качества в оценочном листе.

4. Разработан инструментарий оценки поставщиков. Оценка поставщиков, производится на ежеквартальной основе специалистом дирекции по закупкам, ответственным за развитие поставщиков, который планирует, инициирует и отслеживает реализацию процедуры оценки поставщика. Оценка качества продукции поставщика производится в соответствии с принятой весомостью показателей.

Предложен расчет показателя «Взвешенное значение инцидентов» с учетом коэффициента мультипликатора. Коэффициент мультипликатор (аналог квалиметрической шкалы и соответствующих коэффициентов весомости). Коэффициент мультипликатора (мультипликатор) – это коэффициент, который помогает оценить качество поставок с точки зрения уровня дефектности зафиксированной на отдельных учетных этапах деятельности автопроизводителя (приемка комплектующих изделий, монтаж, эксплуатация).

Предложен квалиметрический инструментарий перевода (шкалы) комплексных показателей эффективности качества деятельности поставщиков в балльную оценку.

5. Разработаны алгоритмы проведения аудитов поставщиков 8D. Аудит 8D является аудитом на производстве поставщика: по конкретному дефекту, по зафиксированному дефекту. Предложены к реализации алгоритмы аудитов 8D для: подтверждения реализации поставщиком решения проблемы по качеству; решения проблемы при возникновении повторного дефекта; оперативного сдерживания поступления дефектов.

6. Разработан процессный инструмент управления поставщиками – процесс внутренней и внешней эскалации. Если поставщик не обеспечивает выполнение целевых параметров автопроизводителя, запускается процесс эскалации. Его целью является привлечение внимания высших уровней руководства к эффективности поставщика, и разработка мер, направленных на достижение целей автопроизводителя.

7. Предложены организационно-технологические инструменты, определяющие развитие аспектов управления поставщиками в условиях ресурсных ограничений и перехода на цифровые инструменты управления качеством в системе менеджмента машиностроительного производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации решена научно-техническая задача, заключающаяся в разработке комплексного инструментария управления качеством процесса закупок в системе менеджмента машиностроительного производства, направленного на повышение результативности и роли качества закупок.

По итогам работы сделаны следующие выводы.

1. В результате актуализации, обзора и исследования по области выделенной научно-технической задачи, связанной с совершенствованием инструментария процесса закупок компонентов в системе менеджмента машиностроительного производства были выявлены недостатки в сложившейся практике производства. Недостатки связаны с тем, что зачастую в структуре ключевых задач процесса закупок в СМК, недостаточное внимание уделяется вопросам повышения качества взаимодействия между поставщиком и потребителем, а при выборе поставщиков компонентов преобладают вопросы коммерческого содержания над вопросами качества процессов и продукции. В современных условиях, когда отечественное машиностроение сталкивается с системными вызовами в области качества и ресурсными ограничениями, требуется развитие инструментария управления направленного на повышение результативности и роли качества при организации процесса закупок компонентов. В диссертации предложен организационно-технологический инструментарий модернизации процесса закупок компонентов в системе менеджмента машиностроительного производства. Предлагается обеспечить усиление роли качества в процессе, за счет формирования инженерной службы качества закупок, для организации деятельности которой предложены решения, определяющие технологии работы, распределение функциональных обязанностей, модели компетенций, а также оперативные инструменты и основные индикаторы взаимодействия поставщиков и потребителя

компонентов. Все это определяет ключевую базу модернизации процесса закупок СМК машиностроительного производства.

2. Предложена методика по выбору поставщиков компонентов с точки зрения качества процессов и продукции, в рамках которой реализованы инструменты:

- категоризации поставщиков в зависимости от рисков качества. Оценка риска осуществляется с помощью разработанного чек-листа в двух принципиальных областях: риска компонента (продукта) или сервиса и возможностей поставщика. При суммарном значении менее 5, риск стоит считать низким, при значении от 5 до 14 – средним, более 14 – высоким. При необходимости, пороговые значения рисков (высокий, средний, низкий) могут быть адаптированы в соответствии с практикой применения. Когда риски классифицированы и определены, суммарное значение вносится в матрицу рисков. Секции матрицы рисков определены для двух категорий: высокий риск (А), средний и низкий риск (В). При необходимости дополнительного разграничения рисков, количество секций может быть увеличено;

- квалификации поставщиков с точки зрения обеспечения стабильности выпуска продукции с требуемым уровнем качества в условиях изменений годовой программы производства конечной продукции машиностроительного производства и положительной категоризации;

- самооценки и аудита при выборе поставщиков, в условиях запуска новой продукции, учитывающие показатели возможностей производства, оценки воспроизводимости, оценки процессов, реализующие задачи категоризации, квалификации и возможного развития, разработанные с учетом возможных ресурсных ограничений;

- прикладного процесса выбора поставщика компонентов для машиностроительного производства, по критериям качества деятельности и возможных рисков. Инструмент предназначен для проведения обоснованного выбора поставщиков в нормальных условиях производства, включая

спланированное изготовление, обслуживание оборудования, привлечение вспомогательных служб. Инструмент реализован в виде шаблона в среде Microsoft Excel.

3. Разработан комплексный инструментарий назначения целей, оценки, мониторинга, прогнозирования и управления качеством поставщиков компонентов машиностроительного производства.

Инструментарий включает в себя:

- группу ключевых комплексных показателей эффективности качества (эффективной результативности (КПЭ)) деятельности поставщиков компонентов включающую: РРМ в состоянии поставки; РРМ в состоянии монтажа; РРМ в состоянии эксплуатации (или альтернативно – взвешенное значение инцидентов); срок предоставления отчета 8D. Предложен подход по учету значимости проявления дефектов в условиях поставки, при монтаже и в эксплуатации за счет применения мультипликативных коэффициентов, показывающих процесс усугубления проблемы при переходе из одной стадии в другую, например: инцидент в стадии поставки $\times 1$; инцидент при монтаже $\times 5$; инцидент в эксплуатации $\times 10$. На первичном этапе применения комплексных показателей эффективности, исходя из общего веса показателей качества в оценке поставщиков, установленного на уровне 25%, предложен подход по уравниванию весов (6,25%), что позволяет: сохранить баланс в структуре оценки (все КПЭ равнозначны между собой); автоматически усиливать влияние наиболее опасных дефектов (за счет эффекта мультипликативности); избегать перегрузки системы с большим числом весов;

- инструментарий оценки качества деятельности поставщиков по комплексным показателям эффективности (КПЭ). Для проведения оценки данные агрегируются системой со всех заводов автоматически. По результатам оценки принимается решение о необходимости развития поставщика или эскалации. Предложены актуальные для отечественной

практики квалитетрические шкалы для перевода комплексных показателей эффективности качества, в баллы оценки поставщиков;

- инструментарий назначения целей по комплексным показателям эффективности (КПЭ) деятельности поставщиков компонентов, прогнозирования дефектности и эскалации, направленные на формирование итогового показателя качества деятельности поставщиков и запуска алгоритмов оперативного управления при прогнозном повышении рисков;

- инструментарий мониторинга качества деятельности поставщиков в форме «Листа отслеживания ТОП поставщиков» по показателям: брак в состоянии поставки, брак в состоянии монтажа, брак в эксплуатации, срок предоставления отчета 8D. Инструментарий мониторинга деятельности поставщиков в форме «Оценочный лист поставщика» по показателям: мониторинга PPM, взвешенного значения инцидентов и срока заполнения отчета 8D, количества бракованной продукции на учетных стадиях оценки;

- алгоритмы проведения аудитов поставщиков 8D: по конкретному дефекту, по зафиксированному дефекту. Предложены к реализации алгоритмы аудитов для: подтверждения реализации поставщиком решения проблемы по качеству; решения проблемы при возникновении повторного дефекта; оперативного сдерживания поступления дефектов;

- процесс внутренней и внешней эскалации, направленный на привлечение внимания высших уровней руководства к эффективности поставщика, и разработку мер по достижению целей машиностроительного производства. Система эскалации состоит из четырех уровней: информирование о проблеме; решение проблемы у поставщика; совместное решение проблемы; прекращение сотрудничества. Для каждого уровня процесса разработаны и формализованы конкретные действия со стороны машиностроительного производства и поставщика.

4. Все предложенные в диссертации технические решения прошли апробацию и внедрены в производственную практику. Внедрена система управления качеством деятельности поставщиков компонентов и материалов,

предусматривающая формирование новой организационной структуры с созданием обособленного подразделения осуществляющего поддержку высшего руководства по вопросам управления качеством в закупочной деятельности. Внедрены методика поддержки поставщиков с точки зрения качества процессов и продукции, методика оценки деятельности поставщиков по параметрам качества процессов и поставляемой продукции; матрица компетенций сотрудников, направленная на устойчивое развитие процесса управления качеством закупок материалов и компонентов.

Предложенные научно-технические решения вошли в устойчивую производственную практику ООО «Ар Си Эр», г. Набережные Челны и обеспечивают экономический ежегодный экономический эффект более 15 млн руб., за счет формирования более строгой и развивающейся системы закупок, ориентированной на повышение качества процессов и продукции предприятия.

Направления дальнейших исследований находятся в области совершенствования предложенных научно-технических инструментов посредством информатизации и цифровизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Advanced Product Quality Planning. APQP. Reference manual. 3d ed. AIAG, 2024.
- 2 AS Detail — Поставщик автокомпонентов и деталей для автомобилей премиум-сегмента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aas-detail.ru> (дата обращения: 04.08.2025).
- 3 AutomeiaPro — Профессиональное медиа о автомобильной промышленности, производстве и технологиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://automeiapro.ru> (дата обращения: 30.07.2025).
- 4 Autoreview.ru — Независимый автомобильный портал: обзоры, тесты, аналитика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autoreview.ru> (дата обращения: 04.08.2025).
- 5 Baza-nomerov.ru — База каталожных номеров автозапчастей и VIN-кодов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://baza-nomerov.ru> (дата обращения: 29.07.2025).
- 6 Baza-nomerov.ru — База номеров автозапчастей и VIN-кодов транспортных средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://baza-nomerov.ru> (дата обращения: 04.08.2025).
- 7 Belyaeva, I. A. The Design Process in Terms of the Key Features and Critical Elements of the Product / I. A. Belyaeva, V. N. Kozlovskiy, A. V. Gusev, A. V. Fedorov // Russian Engineering Research, 2025, Vol. 45, No. 9, pp. 1305–1308.
- 8 Control Plan. Reference manual. 1d ed. AIAG, 2024.
- 9 DFREIGHT — Digital Freight Platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dfreight.org> (дата обращения: 29.07.2025).
- 10 Dvizhok.su — Автомобильный информационно-технический портал: диагностика, ремонт, компоненты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dvizhok.su> (дата обращения: 29.07.2025).
- 11 Failure Mode and Effects Analysis. FMEA Handbook. – First Edition. – Michigan: AIAG, 2019. – 236 с.

- 12 IATF Global Oversight — Official Oversight Office for IATF 16949 Certification [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iatfglobaloversight.org> (дата обращения: 04.08.2025).
- 13 INEAK — Цифровые решения для управления цепочками поставок и поставщиками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ineak.com> (дата обращения: 29.07.2025).
- 14 InomarkIRF — Портал о локализации автомобильного производства и управлении поставщиками в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inomarkirf.ru> (дата обращения: 30.07.2025).
- 15 Investopedia — Financial and Economic Encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.investopedia.com> (дата обращения: 04.08.2025).
- 16 Kachestvo.pro — Портал систем менеджмента качества в промышленности: IATF 16949, 8D, аудиты, ANPQP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kachestvo.pro> (дата обращения: 30.07.2025).
- 17 KORS Group — Официальный поставщик Geely в России: локализация компонентной базы и управление качеством [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kors-group-geely.ru> (дата обращения: 29.07.2025).
- 18 MB RUS — Официальный сайт Mercedes-Benz в России: стандарты качества, требования к поставщикам, устойчивое развитие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mbrus.ru> (дата обращения: 29.07.2025).
- 19 Mercedes-Benz Supplier Portal — Official Platform for Supplier Quality Management and Collaboration [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://supplier.mercedes-benz.com> (дата обращения: 29.07.2025).
- 20 RTTEC — Российско-Турецкий технический центр / RTTEC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rttec.ru> (дата обращения: 04.08.2025).

- 21 SCM Insight — Платформа цифровой трансформации цепочек поставок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scminsight.com> (дата обращения: 04.12.2025).
- 22 Studfile.net — Электронная библиотека учебных и научных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net> (дата обращения: 04.08.2025).
- 23 SustainCase — Global ESG and Sustainability Intelligence Platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sustaincase.com> (дата обращения: 29.07.2025).
- 24 The World of MB&AMG – Независимый блог об автомобильной промышленности, управлении поставщиками и стандартах качества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://theworldofmbamg.wordpress.com> (дата обращения: 29.07.2025).
- 25 Toyota UK – Official Website [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.toyotauk.com> (дата обращения: 29.07.2025).
- 26 UP-PRO – Цифровая платформа управления поставщиками и качеством компонентной базы в автомобильной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://up-pro.ru> (дата обращения: 30.07.2025).
- 27 VW Group Supply – Official Supplier Portal of Volkswagen Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vwgroupsupply.com> (дата обращения: 05.08.2025).
- 28 W202 Club – Сообщество владельцев и энтузиастов Mercedes-Benz W202 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://w202club.su> (дата обращения: 30.07.2025).
- 29 ZFKаma-RUS — Центр компетенций по управлению качеством в автомобильной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zfkama-rus.ru> (дата обращения: 29.07.2025).
- 30 Азгальдов, Г.Г. Квалиметрия для всех: учебное пособие. / Г.Г. Азгальдов, А. В. Костин, В. В. Садовов. – М., 2012. -111 с.

- 31 Айдаров, Д.В. Развитие теории и практики управления конкурентоспособностью в автомобилестроении на основе методологии потребительской ценности качества: дис. д-ра техн. наук : 05.02.23 / Д.В. Айдаров. – Самара, 2020.
- 32 Антипов, Д.В. Проблемы управления устойчивым развитием организации / Д.В. Антипов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2011. – № 4(18). – С. 172-179.
- 33 Антипов, Д.В. Разработка модели оценочных показателей устойчивого развития организации / Д.В. Антипов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2010. – № 4(14). – С. 186-189.
- 34 Антипова, О.И. Анализ стабильности процессов с сильно коррелирующимися признаками [Текст] / В.Г. Мосин, В.Н. Козловский, О.И. Антипова, С.А. Васин // Известия Тульского государственного университета технические науки. – 2024. – № 5. – С. 11 – 16.
- 35 Антипова, О.И. Разработка модели отраслевого распределённого центра компетенций для предприятий автомобилестроения [Текст] / О.И. Антипова, В.Н. Козловский // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 4. – С. 112 – 115.
- 36 Антипова, О.И. Разработка модели отраслевого центра компетенций для организаций [Текст] / О.И. Антипова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2024. – Т. 26. № 3. – С. 117-121.
- 37 Антология русского качества / под ред. Б.В. Бойцова, Ю.В. Крянева. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Академия проблем качества, 2007. – 580 с.
- 38 Аронов, И.З. Оценка эффективности национальной стандартизации / И.З. Аронов, Е.В. Ильина, А.В. Зажигалкин // Стандарты и качество. – 2014. – № 3. – С. 24 – 28.
- 39 Балашов, Б.П. Статистический контроль и регулирование качества массовой продукции / Б.П. Балашов, В.А. Долженков – М.: Машиностроение, 1984. – 231 с.

- 40 Барвинок, В.А. Статистические методы управления качеством / А.Н. Чекмарев, В.А. Барвинок, В.В. Шалавин – М.,1999. – 319 с.
- 41 Белобрагин, В.Я. Основы стандартизации / В.Я. Белобрагин, А.В. Зажигалкин, Т.И. Зворыкина. – М: РИА «Стандарты и качество», 2015. – 464с.
- 42 Беляева, И.А. Оперативный инструмент управления качеством в проектах / И.А. Беляева, В.Н. Козловский, А.В. Гусев, А.В. Федоров // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 9. - С. 149-152.
- 43 Беляева, И.А. Оценка зрелости проекта в процессе инжиниринга продукции машиностроения / И.А. Беляева, В.Н. Козловский, А.С. Клентак, А.В. Гусев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. -2024. - Т. 26. № 4 (120). - С. 87-93.
- 44 Беляева, И.А. Процесс проектирования с точки зрения ключевых характеристик и критических элементов продукции / И.А. Беляева, В.Н. Козловский, А.В. Гусев, А.В. Федоров // СТИН. - 2025. - № 8. - С. 28-30.
- 45 Беляева, И.А. Управление качеством завершенности технологической подготовки производства и совершенствование кодификатора дефектов продукции / И.А. Беляева, В.Н. Козловский, А.В. Гусев, Е.В. Пантюхина // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 9. - С. 110-115.
- 46 Биктимирова, Г.Ф. Разработка метода информационно-технологического сопровождения качества автокомпонентов на этапах подготовки производства: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.02.23 / Г.Ф. Биктимирова. – Москва, 2018. – 22 с.
- 47 Благовещенский, Д.И. Автоматизация в решении проблем качества в машиностроении / Д.И. Благовещенский, А.В. Гусев // Сборник докладов Национальной научно-технической конференции с международным участием «АПИР-29», г. Тула. 2024.- С. 203-208.

- 48 Бойцов, В.В. Научные основы комплексной стандартизации технологической подготовки производства / В.В. Бойцов. – М.: Машиностроение, 1982. – 319 с.
- 49 Брагин, Ю.В. Путь QFD. Проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей / Ю.В. Брагин, В.Ф. Корольков. – Ярославль: Негосударственное некоммерческое образовательное учреждение "Центр качества", 2003. – 240 с.
- 50 Шашков, В.В. Новые ссылочные руководства AIAG: «Перспективное планирование качества продукции» (APQP) и «План управления» / В.В. Шашков, М.И. Розно, Г.А. Тюленева //Методы менеджмента качества. – 2024. №2. - С.32-37
- 51 Васильев, В.А. Методология управления и улучшения качества инновационных технологических процессов / В.А. Васильев, С.А. Одинокоев. – М., 2016. – 160 с.
- 52 Васильев, В.А. Управление качеством и сертификация / В.А. Васильев [и др.]; под ред. В.А. Васильева. – М.: Интермет Инжиниринг, 2002. – 416 с.
- 53 Ватсон, Г. Методология «Шесть сигм» для лидеров, или как достичь 3,4 дефекта на миллион возможностей; пер. с англ. А.Л. Раскина; под науч. ред. Ю.П. Адлера / Г. Ватсон. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. – 224 с.
- 54 Версан, В. Г. Системы управления качеством продукции / В. Г. Версан, И. И. Чайка. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 102 с.
- 55 Версан, В.Г. Интеграция управления качеством продукции: новые возможности / В.Г. Версан. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 228 с.
- 56 Вестник ВОЛБИ – Научно-практический журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestnik.volbi.ru> (дата обращения: 29.07.2025).
- 57 Гличев, А.В. Основы управления качеством продукции / А.В. Гличев. – М.: Стандарты и качество, 2001. – 424 с.

- 58 Годлевский, В. Е. Менеджмент качества в автомобилестроении: монография / В.Е. Годлевский, Г.Л. Юнак; под ред. А.В. Васильчука. – Самара: ООО "Офорт"; ЗАО "Академический инжиниринговый центр", 2005. – 628 с.
- 59 Горбашко, Е.А. Развитие системы менеджмента качества организации в условиях цифровизации экономики / Е.А. Горбашко, Н.А. Бонюшко, А.А. Семченко. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 155 с.
- 60 ГОСТ Р ИСО 11462-1-2007. Статистические методы. Руководство по внедрению статистического управления процессами.
- 61 ГОСТ Р ИСО 22514-7-2014. Статистические методы. Управление процессами. Часть 7. Воспроизводимость процессов измерений.
- 62 ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011. Статистические методы. Контрольные карты.
- 63 ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. – 53 с.
- 64 ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с.
- 65 ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества. – М.: Стандартинформ, 2011. – 46с.
- 66 ГОСТ Р ИСО 9004-2019. Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации. – М.: Стандартинформ, 2015. – 62 с.
- 67 ГОСТ Р 54732-2011. Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению. – М.: Стандартинформ, 2012. – 28 с.
- 68 Группа ГАЗ – Официальный сайт ПАО «ГАЗ»: локализация, управление поставщиками, цифровая трансформация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazgroup.ru> (дата обращения: 29.07.2025).

- 69 Гусев, А.В. Анализ ключевых проблем управления качеством поставщиков в автосборочном производстве. Обзор деятельности лидеров автомобильной отрасли при построении системы закупок компонентов / А.В. Гусев, В.Н. Козловский // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2025. - Т.27. №4 (126). – С.118-124.
- 70 Гусев, А.В. Анализ ключевых проблем управления качеством поставщиков в машиностроительном производстве / А.В. Гусев // Сборник трудов XXIX Международной научно-практической конференции «Актуальные научные исследования», г. Пенза. 2025. - С.46-48.
- 71 Гусев, А.В. Компетенции, инструментарий и индикаторы оперативной работы службы качества поставок машиностроительного производства / А.В. Гусев // Научно-практическая конференция «Стандартизация: траектория науки III», приуроченная ко Всемирному дню стандартов, Москва, 15 октября 2025 г. //Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2025. – № 6 (87).
- 72 Гусев, А.В. Концепция, логика, инструментарий, информационные связи при взаимодействии автопроизводителя и поставщиков автомобильных компонентов / А.В. Гусев, В.Н. Козловский, В.Г. Мосин, И.А. Беляева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2025. – Т. 27, № 5 (126). – С.94-101.
- 73 Гусев, А.В. Обзор основных процедур управления качеством продукции внешней поставки в машиностроении / А.В. Гусев // Сборник трудов II Международной научно-практической конференции «Форум инноваций и передовых исследований», г. Пенза. - 2025. - С.41-44.
- 74 Гусев, А.В. Оперативные комплексные показатели эффективности и оценка поставщиков / А.В. Гусев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2025. – Т. 27. № 6 (126). – С.5-11.

- 75 Деминг, Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Э. Деминг; пер. с англ.. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370 с.
- 76 Имаи Масааки. Кайдзен: ключ к успеху японских компаний / Масааки Имаи; пер. с англ. Т. Гутман. – 3-е изд. – Москва: Альпина Бизнес Букс: Приоритет, 2006.
- 77 Кайдзен для рабочих. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2007. – 152 с.
- 78 Каплан, Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 304 с.
- 79 Качалов, В.А. ИСО 9001, ИСО 14001, OHSAS 18001. Практикум по аудиту / В.А. Качалов. – М.: ИздАт, 2008. – 712 с.
- 80 Клентак, А.С. Концепция методологии прогнозирования востребованного потребителями качества продукции машиностроения при выходе компании-производителя на новые конкурентные рынки / А.С. Клентак, В.Н. Козловский, А.В. Гусев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2024. – Т. 26. № 1 (117). – С. 5-14.
- 81 Клентак, А.С. Первичные аспекты разработки методологии прогнозирования востребованного потребителями качества продукции машиностроения при выходе компании-производителя на новые конкурентные рынки / А.С. Клентак, В.Н. Козловский, А.В. Гусев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 2. – С. 615-620.
- 82 Клочков, Ю.С. Управление процессами систем менеджмента качества с учетом требований потребителя / Ю.С. Клочков // Компетентность. – 2011. – № 2. – С. 28 – 33.
- 83 Козловский, В.Н. Анализ контрольных точек обеспечения качества в стандартах проектирования машиностроительной продукции / В.Н.

- Козловский, И.А. Беляева, О.И. Антипова, А.В. Гусев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 8. – С. 47-52.
- 84 Козловский, В.Н. Обзор инструментов процессного управления качеством при проектировании новых конструкций машиностроительной продукции на примере ведущих автопроизводителей / В.Н. Козловский, И.А. Беляева, О.И. Антипова, А.В. Гусев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. - № 8. – С. 39-43.
- 85 Козловский, В.Н. Стратегическое планирование конкурентоспособности с точки зрения качества / В.Н. Козловский, Д.И. Панюков, С.А. Шанин // Стандарты и качество. – 2017. – №3. – С. 76 – 80.
- 86 Коляда, А.А. Эффективные инструменты стратегического анализа. Как принять верное решение о стратегии развития предприятия / А.А. Коляда. – Н. Новгород: Изд-во Бизнес-школы EMAS, 2014. – 174 с.
- 87 Котлер, Ф. Маркетинг- менеджмент; пер. с англ. / Ф. Котлер. – СПб.: Питер, 2003. – 496 с.
- 88 Красильников, В.В. Квалиметрия как теоретическая база оценки качества образования, [Текст]: / В.В. Красильников, В.С. Тоискин, А.В. Шумаков: учеб. пособие. – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2008. – 120 с.
- 89 Крицкий, А.В. Актуализация проблемы развития статистически управляемых процессов в автосборочном производстве / А.В. Крицкий, В.Н. Козловский, А.В. Гусев, М.М. Васильев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2023. – № 9. – С. 436-439.
- 90 Крицкий, А.В. Внутренний контроль качества в автосборочном производстве как компонент обеспечения качества электрокомпонентов новых автомобилей / А.В. Крицкий, В.Н. Козловский, А.С. Клентак, А.В.

- Гусев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2023. – № 7. – С. 157-163.
- 91 Лapidус, В. Система управления качеством (TQM) в российских компаниях / В. Лapidус. – М.: ОАО «Типография Новости», 2000. – 432 с.
- 92 Мелихов, А.В. Повышение эффективности систем менеджмента качества на основе совершенствования процессов взаимодействия с потребителем [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23 / А.В. Мелихов – Москва, 2015. – 28 с.
- 93 Методика решения проблем качества продукции (Global 8D) / Г.Л. Юнак, В.Е. Годлевский, И.В. Лоцилина, А.Д. Трифонова. – Самара: ООО «Офорт»; ЗАО «Академический инжиниринговый центр», 2005. – 64 с.
- 94 Мосин, В.Г. Парето-анализ качества работы сервисных центров автопроизводителей / В.Г. Мосин, К.А.Брагина, В.Н. Козловский, А.В. Гусев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2025. – Т. 27. № 3 (125). – С. 92-98.
- 95 НПЦ «Промышленные технологии» (NPCPROM) — Научно-производственный центр поддержки локализации и стандартизации в промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nrcprom.ru> (дата обращения: 30.07.2025).
- 96 Панюков, Д.И. Моделирование процедуры FMEA: анализ рисков / Д.И. Панюков, В.Н. Козловский, Д.В. Айдаров // Методы менеджмента качества. – 2019. – № 9. - С. 34-43.
- 97 Панюков, Д.И. Моделирование процедуры FMEA: методология и стратегия / Д.И. Панюков, В.Н. Козловский, Д.В. Айдаров // Методы менеджмента качества. – 2019. – № 7. – С. 30-38.
- 98 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.

- 99 Панюков, Д.И. Формирование эффективной FMEA-команды / Д.И. Панюков, В.Н. Козловский, С.А. Шанин // Стандарты и качество. – 2017. – № 7. – С. 68-72.
- 100 Панюков, Д.И. Фундаментальные основы FMEA для автомобилестроения: монография / Д.И. Панюков, В.Н. Козловский – Самара: Издательство СамНЦ РАН, 2014. – 150 с.
- 101 Панюков, Д.И. Эффективное применение метода анализа видов, последствий и причин потенциальных дефектов (FMEA) в автомобилестроении: монография / Д.И. Панюков, В.Н. Козловский – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2016. – 202 с.
- 102 Полякова, М.А. Использование математических моделей при согласовании требований стандарта / М.А. Полякова, Ю.В. Данилова // Компетентность. – 2016. – № 9-10. – С. 68 – 72.
- 103 Пономарев, С.В. Практические подходы к оценке рисков в СМК / С.В. Пономарев // Методы менеджмента качества. – 2016. – № 7. – С. 30-35.
- 104 Программы улучшения: Мифы и реальность / Д.И. Благовещенский, В.Н. Козловский, Г.Л. Юнак, А.С. Клентак // Стандарты и качество. – 2020. – № 5. – С. 87-91.
- 105 Рейдер, Р. Бенчмаркинг как инструмент определения стратегии и повышения прибыли / Р. Рейдер; пер. с англ. Раскина А.Л.; под науч. ред. Т.В. Даниловой. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 248 с.
- 106 Салимова, Т.А. Менеджмент качества в условиях перехода к индустрии 4.0 / Т.А. Салимова, Н.Ш. Ватолкина // Стандарты и качество. – 2018. – № 6. – С. 58-62.
- 107 СоюзМаш – Промышленная группа, производитель компонентов для машиностроения и автопрома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://soyuzmash.ru> (дата обращения: 29.07.2025).
- 108 Уразметова, Д.Р. Обеспечение улучшений в процессе контрактования поставщиков автомобильных компонентов с позиции качества / Д.Р. Уразметова, А.В. Гусев, В.Н. Козловский, И.И. Хабибуллин // Известия

Самарского научного центра Российской академии наук. – 2025. – Т. 27. № 4 (126). – С. 125-131.

- 109 Фейгенбаум, А. Контроль качества продукции: пер. с англ. / А. Фейгенбаум ; авт. предисл. и научн. ред. А.В. Гличев. – М.: Экономика, 1986. – 471 с.
- 110 Центр разработки критических компонентов и систем (ЦРКП) — Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://црмп.рф> (дата обращения: 29.07.2025).
- 111 Центр управления качеством АВТОВАЗа (ЦУ АВТОВАЗ) — Официальный ресурс по управлению качеством поставщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cu-avtovaz.ru> (дата обращения: 30.07.2025).
- 112 Чесалин, А.Н. Управление качеством высоконадежной, наукоемкой продукции на основе оптимальных статистических критериев: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23 / Чесалин А.Н. / науч. рук. Гордзенский Я.С. / ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики». – Москва, 2015. – 21с.
- 113 Шадрин, А.Д. Менеджмент качества. От основ к практике / А.Д. Шадрин. – М.: Изд-во «Трек», 2004. – 360 с.
- 114 Шадрин, А.Д. Стандартизация менеджмента – обязательная дисциплина при подготовке специалистов / А.Д. Шадрин, Ю.С. Ключков // Качество. Инновации. Образование. – 2017. – № 3. – С. 3 – 8.
- 115 Шалаев, А.П. Процессное управление в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001:2008. И не только / А.П. Шалаев, Л.Е. Скрипко // Методы менеджмента качества. – 2010. – № 1. – С. 14 – 17.
- 116 Шанин, С.А. Совершенствование методик и инструментария системы мониторинга качества автомобилей в эксплуатации: диссертация кандидата технических наук: 05.02.23 / С.А. Шанин. – Самара, 2019.

- 117 Шварц, П. Оценка степени удовлетворенности потребителя / П. Шварц; пер. с англ. – Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2007. – 352 с.
- 118 Щипанов, В.В. Процессный подход и целостность системы менеджмента качества / В.В. Щипанов, Д.В. Айдаров // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – № 4-4. – С. 795–802.
- 119 Щипанов, В.В. Процессный подход и целостность системы менеджмента качества / В.В. Щипанов, Д.В. Айдаров // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – № 4-4. – С. 795–802.
- 120 Экономика: научные статьи и публикации [Электронный ресурс] // Сайт научных публикаций «Sibac.info» — раздел «Экономика». – Режим доступа: <https://ekonomika.snauka.ru> (дата обращения: 30.07.2025).
- 121 Юнак, Г.Л. Методика решения проблем качества продукции (Global 8D) / Г.Л. Юнак, В.Е. Годлевский, И.В. Лоцилина, А.Д. Трифонова. – Самара: ООО «Офорт»; ЗАО «Академический инжиниринговый центр», 2005. – 64 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ВОПРОСНИК ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАТЕГОРИЗАЦИИ ПОСТАВЩИКОВ

Критерии	Уровень риска 1	Уровень риска 3	Уровень риска 5
1 Проектирование	<ul style="list-style-type: none"> Проверенная конструкция Надежность Высокая отказоустойчивость Стандартный товар 	<ul style="list-style-type: none"> Реализовано, но необходимы улучшения Несущественные изменения Несущественные проблемы Сложный товар 	<ul style="list-style-type: none"> Новая конструкция Существенные изменения Ведутся испытания Частые проблемы Сложный товар
Комментарии:			
2 Важность для системы	<ul style="list-style-type: none"> Неважно Статическая нагрузка Потенциальный отказ не имеет последствий (по безопасности, срокам, расходам, качеству, имиджу) Оперативное выявление потенциального отказа 	<ul style="list-style-type: none"> Важно Динамическая нагрузка Герметично или под давлением Значительные последствия потенциального отказа Потенциальный отказ не может быть выявлен до доставки 	<ul style="list-style-type: none"> Очень важно Важно для бизнеса Важно для безопасности Очень значительные последствия потенциального отказа Потенциальный отказ не может быть выявлен до ввода в эксплуатацию
Комментарии:			
3 Технические условия	<ul style="list-style-type: none"> Понятные, четко сформулированные Не требует специальных знаний и большого опыта Инструкции в целом основаны на международных стандартах Есть фактические ТУ продукта Есть фактическая документация 	<ul style="list-style-type: none"> Сложные Необходим опыт Инструкции частично основаны на собственном производстве Фактическое ТУ продукта отсутствуют Необходимы экспертные знания 	<ul style="list-style-type: none"> Очень сложные Абсолютно необходим опыт Абсолютно необходимы экспертные знания
Комментарии:			
4 Требования к обеспечению качества	<ul style="list-style-type: none"> Понятные, четко сформулированные Не требует специальных знаний и большого опыта Инструкции в целом основаны на международных стандартах 	<ul style="list-style-type: none"> Сложные Необходим опыт Необходимы экспертные знания 	<ul style="list-style-type: none"> Очень сложные Абсолютно необходим опыт Абсолютно необходимы экспертные знания

Категория	Очки	Всего	Критерии	Уровень риска
1			≤ 5	1 Низкий <input type="checkbox"/>
2			$> 5 \leq 14$	2 Средний <input type="checkbox"/>
3			> 14	3 Высокий <input type="checkbox"/>

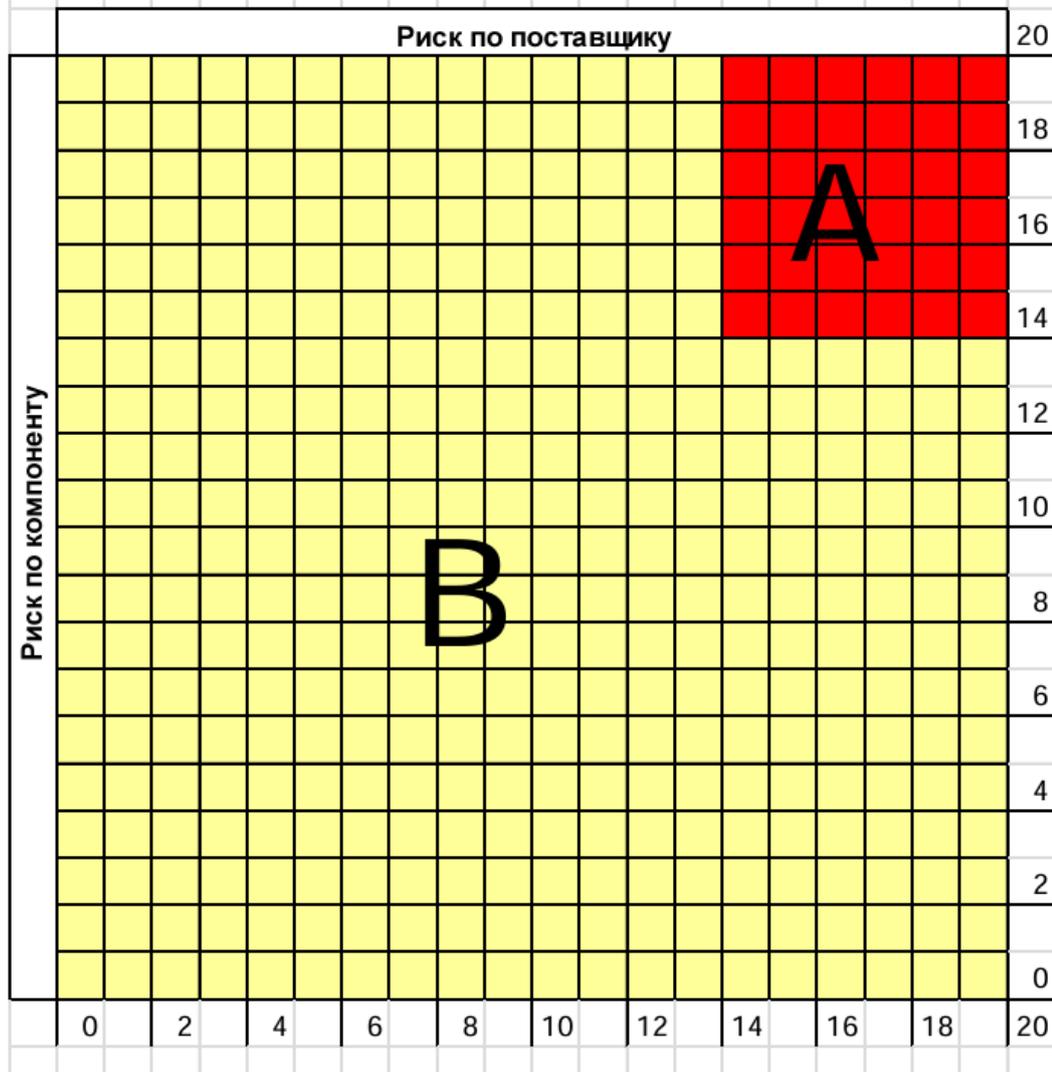
Оценка рисков по поставщику

Критерии	Уровень риска 1	Уровень риска 3	Уровень риска 5
1 Общая оценка поставщика	<ul style="list-style-type: none"> Проверенный поставщик, часто поставляющий продукцию без дефектов Знает компонент Производство стандартной продукции Прошел аттестацию процессов Надежный 	<ul style="list-style-type: none"> Квалифицированный поставщик Неущественные проблемы с качеством Производство компонента в первый раз В основном надежный 	<ul style="list-style-type: none"> Новый поставщик, опыт отсутствует Сертифицированный поставщик с большим количеством существенных проблем с качеством Ненадежный
Комментарии:			
2 Производство	<ul style="list-style-type: none"> Процессы контролируются Механизированные операции Подходящее для продукта оборудование Высокий уровень повторяемости Подтвержденный контроль качества 	<ul style="list-style-type: none"> Процессы в основном контролируются Невысокий уровень повторяемости Частично механизированные операции Частичная перезагрузка мощностей Подтвержденный контроль качества с рядом недостатков 	<ul style="list-style-type: none"> Процессы контролируются неудовлетворительно Новый продукт Неподходящее для продукта оборудование Полная перезагрузка мощностей Существенные проблемы с контролем качества
Комментарии:			
3 Персонал	<ul style="list-style-type: none"> Высококвалифицированный персонал Регулярное длительное обучение Отсутствие языкового барьера Хороший опыт работы с компонентами Знаком с международными стандартами 	<ul style="list-style-type: none"> В основном квалифицированный персонал Отсутствие регулярного длительного обучения Бывают изменения в персонале Языковой барьер В основном не знаком с международными стандартами 	<ul style="list-style-type: none"> Низкоквалифицированный персонал Высокая текучесть кадров Существенный языковой барьер Отсутствует опыт работы с компонентами Отсутствует опыт работы с международными стандартами
Комментарии:			
4 Управление качеством	<ul style="list-style-type: none"> Хорошо реализованная система управления качеством Реализовано управление процессами Проводится активное постоянное улучшение процессов 	<ul style="list-style-type: none"> Реализована система управления качеством Реализованы стандартные элементы Постоянное улучшение процессов реализовано, но используется не на 100% 	<ul style="list-style-type: none"> Система управления качеством отсутствует или присутствует формально Постоянное улучшение процессов не проводится
Комментарии:			

категория	очки	всего	критерии	Уровень риска
1			≤ 5	1 Низкий <input type="checkbox"/>
2			$> 5 \leq 14$	2 Средний <input type="checkbox"/>
3			> 14	3 Высокий <input type="checkbox"/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МАТРИЦА КАТЕГОРИРОВАНИЯ ПОСТАВЩИКОВ

МАТРИЦА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПО КАТЕГОРИЗАЦИИ ПОСТАВЩИКОВ



Категории поставщиков и требования		
Категории поставщиков	A	B
Требования		
Аудит с ориентацией на процессы	х	
Предварительная оценка с планом действий	х	х
Необходим сертификат ISO 9001 или аналогичный	х	х

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЧЕК-ЛИСТ 8D

Название детали:		Деталь:		Версия:	Тип:
ТЕМА АУДИТА				Дата следующего аудита :	
Смещение геометрии вентиля. (неверная приварка вентиля)					
дефект повторяющийся выявлен более 2х раз 28.02.:					
СИНТЕЗ					
Число критериев S - УДОЛЕТВОРИТЕЛЬНО		<input type="checkbox"/>		СТЕНА КАЧЕСТВА если > 5	
Число критериев A - УЛУЧШИТЬ		<input type="checkbox"/>			
Число критериев I - НЕУДОЛЕТВОРИТЕЛЬНО		<input type="checkbox"/>			
Решение : Стену качества необходимо <input type="checkbox"/> СНЯТЬ <input type="checkbox"/> УДЕРЖИВАТЬ					
КОМЕНТАРИИ: Отработано решение проблемы, есть недостатки в процессе подтверждения проведения контрольных операций, рабочие инструкции и файлы стандартных операций в разработке подготовка производства службами была выполнена не в полной мере					
N°	A-I	ЗАМЕЧАНИЯ	ПЛАН ДЕЙСТВИИ	ПИЛОТ	СРОКИ
AD04	A				
PF03	A				
MO01	A				
MO05	A				
PS04	A				
MP02	A				
MC03	A				
RE01	A				

НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ:		ДЕТАЛЬ: 1200X400-533	ВЕРСИЯ:	ТИП:
УЧАСНИКИ		ДОЛЖНОСТИ		
NOM	B.			
NOM	E.			
NOM				
NOM				
N° КРИТЕРИЕВ	КРИТЕРИИ			S A
ОБЗОР ДОКУМЕНТАЦИИ				
АНАЛИЗ 8D				
AD01		Анализ причин (этап 5) ясный и понятный ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AD02		Все ли запланированные действия были применены ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AD03		Проверка эффективности действий (7) удовлетворительна ли ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AD04		Задokumentированы ли все необходимые модификации в документации (этап 8) (FMEA, План контроля, рабочие инструкции...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА				
PF01		Было ли изменение либо создание новой операции в процессе производства ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PF02		Есть ли соответствие между изменением процесса производства и дефектами ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PF03		Изменена ли документация ? (блок-схема, чертежи, инструкции,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ПЛАН НАДЗОРА (без учета стена качества)				
PS01		Был ли изменен план надзора по инциденту (изменение / дата) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PS02		Понятны ли модификации для обнаружения несоответствующих деталей ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PS05		Используются ли результаты контроля ? (Парето, план действий..)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ВХОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ (если применимо)				
ME01		Применил ли поставщик необходимые корректирующие действия ? (вид 8D)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ME02		Была ли проверена эффективность плана действия поставщика и удовлетворительна ли она ? (отчеты аудитов, контроль, измерения, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
УПАКОВКА				
CO03		Существует ли альтернативная тара одобренная ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO04		Определены ли логистические зоны ? (транзитная зона, зона разгрузки, погрузки, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
РЕЗУЛЬТАТЫ				
MQ01		Уровень обнаруженных дефектов стеной качества соответствует целям PPM ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MQ02		Уровень дефектов обнаруженных на заводе соответствует целям PPM ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ВАЛИДАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ				
РАБОТА ОПЕРАТОРОВ				
MO01	T	Информированы ли операторы о дефектах и их последствиях ? (иллюстрации, фотографии, собрание, ... во всех сменах)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MO02	T	Оператор умеет обнаруживать несоответствующие детали ? (опрос оператора)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MO03	T	Оператор умеет изолировать несоответствующие детали ? (опрос оператора)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MO04	T	Оператор обучен работе на спец. оснастке ? (журнал обучения)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

N°КРИТЕРИЯ		КРИТЕРИИ	S	A
ВАЛИДАЦИЯ В ПРОИЗВЛДСТВЕ (продолжение)				
ПЛАН НАДЗОРА (без учета стены качества)				
PS03	T	Соблюдается ли план надзора ? <i>(проверка изменений/план надзора)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PS04	T	Регистрируются ли результаты контроля ? <i>(карты контроля, чеклисты, диагр,...)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PS06	T	Однозначны ли правила принятия решения ? <i>(Отклонения, контролируемые допуски,...)</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ВХОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ (если применимо)				
ME03	T	Гарантируется ли, что закупаемые материалы соответствуют ? <i>(идентификация)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ME04	T	Соблюдается ли срок хранения для портяще йся продукции?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ME05	T	Соблюдаются ли условия хранения? <i>(температура, влажность и др)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
СРЕДСТВА ПРОЗВОДСТВА				
MP01	T	Существует ли журнал записи остановок оборудования, заполняется и используется?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MP02	T	Существует ли период тех обслуживание средств производств? <i>(план и регистрация)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ (кроме стены качества)				
MC01	T	Позволяют ли средства контроля обнаружить дефекты ? <i>(пропустить несоотв. дет.)</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MC02	T	Средства контроля эталонированы, поверены ? <i>(маркированы, отмечены)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MC03	T	Существует ли стенд с примерами пороговых дефектов ? <i>(чистота, актуальность)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MC04	T	Существуют ли типовые детали образцы с датой обновления ? <i>(начало партии)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MC05	T	Пригодны ли средства контроля для выполняемых операций	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MC06	T	Есть ли альтернативные средства контроля ? <i>(если есть риск повреждения, поломки серийного средства контроля.)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ДОРАБОТКА (если применима)				
RE01	T	Доступны ли инструкции по доработке? <i>(технология , рабочие инструкции,...)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE02	T	Контроль после доработки предусмотрен и выполняется ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
RE03	T	Доработанные детали проходят через серийные средства контроля?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE04	T	Достаточна ли прослеживаемость доработанных деталей ? <i>(маркировка деталей, идентификация упаковок, специальная партия, разреш.на отклон., ...)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE05	T	Достаточна ли производительность поста ретуши по отношению к количеству дет. ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ОКРУЖЕНИЕ				
EN01	T	Посты адаптированы к требованиям процесса, к обнаружению дефектов ? <i>(освещение, чистота, температура , влажность ...)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EN02	T	Существует ли риск повреждения внешнего вида в процессе производства ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EN03	T	Существует ли риск повреждения геометрии детали в процессе производства ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EN04	T	Возможно ли смешение деталей на рабочем посту ? <i>(идентификация, эргономика)</i> <i>(детали с незаконченной операцией)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EN05	T	Используются ли индивидуальные средства защиты ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EN08	T	Адаптированы ли условия хранения ? <i>(чистота, влажность, площадь)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
УПАКОВКА				
CO01	T	Соблюдаются ли предписания по упаковке ? <i>(ярусность, положение...)</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CO02	T	Есть ли риск повреждения деталей ? <i>(деформация, трещины, загрязнение)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

КОМПАНИЯ:		CS	CR	Дата:	16.03.
ГОРОД :		N° 8D:			
НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ:		РЕФЕРЕНС : 1200x400-533		Индекс:	TYPE:
УЧАСТНИКИ		ДОЛЖНОСТИ			
N°CRITÈRES	Критерии				S A I
ТЕХНОЛОГИЯ					
E401	Специфицированы ли контролируемые характеристики ? (технол., раб. инстр., чек-листы, ...)				
E402	Гарантирует ли внедренный контроль соответствие продукта ?				
E403	Был ли контроль внедрен как и предполагалось (аудит)				
E404	Регистрируются ли обнаруженные дефекты ? (количество и типы дефектов)				
E405	Идентифицированы ли все гарантированно годные детали ? (прослеживаемость : маркировка, этикетка ...)				
E406	Была ли выполнена сортировка деталей на складе и в производстве ?				
E407	Были ли проверены другие детали признанные частично сомнительными ? (детали из аналогичных процессов)				
РАБОТА ОПЕРАТОРОВ					
E408	Были ли проинформированы затронутые операторы о дефекте и последствиях ? (стенды, фото, собрание, ... передача по смене)				
E409	Оператор на посту может находить дефекты ? (опрос оператора)				
E410	Операторы знают что делать с несоответствующими деталями ? (опрос операторов)				
СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ					
E411	Позволяют ли средства контроля обнаруживать дефекты ? (пропустить деталь NOK)				
E412	Средства контроля эталонированы или поверены ? (отметки, отчеты, этикетки)				
E413	Существует ли каталог дефектов, типы, эталоны, фотографии... ?				
E414	Средства контроля соответствуют с требованиями клиента ?				
ОКРУЖЕНИЕ					
E415	Адаптировано ли окружение для обнаружения дефекта ? (освещение, чистота, ...)				
E416	Все ли детали учтены ? (оценить риски по процессу, идентификация, ...)				
E417	Позволяет ли пост для сортировки избежать смешения деталей ? (идентификация, эргономика)				
ДОРАБОТКА (если применима)					
E418	Доступны ли инструкции по доработке ? (технология, рабочие инструкции, ...)				
E419	Предусмотрен ли и осуществлен ли контроль после доработки ?				
E420	Достаточная ли маркировка доработанных деталей ? (маркировка деталей, идентификация упаковок, спец пост, разрешения на отклонения, ...)				
Синтез					
Количество критериев S - УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО		<input type="text"/>			
Количество критериев A - УЛУЧШИТЬ		<input type="text"/>			
Количество критериев I - НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО		<input type="text"/>			

					Email:	
КОМПАНИЯ:			CS	CR	Дата: 16.03.	
ГОРОД			N° 8D:		F:	O:
НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ		ДЕТАЛЬ : 1200x400-533		Индекс:	TYPE:	
ТЕМА АУДИТА				ДАТА следующего аудита :		
смещение вентиля камеры (гиб вентиля со смещением)						
ИТОГ						
Количество критериев S - УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО			9			
Количество критериев A - УЛУЧШИТЬ			4			
Количество критериев I - НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО			1			
КОМЕНТАРИИ:						
отсутствует подтверждение выполнения дополнительного контроля на изделии (маркировка контролируемого узла)						
N°	A-I	Замечания и ожидания RENAULT		ПЛАН ДЕЙСТВИЙ		Сроки
E401	A					
E405	I					
E413	A					
E415	A					
E417	A					

АУДИТ ВАЛИДАЦИИ ЭТАПОВ С 5 ПО 8 8 D ПОСТАВЩИКА		ОТЧЕТ ПО ВИЗИТУ			СЛУЖБА КАЧЕСТВА ПОСТАВЩИКОВ Фам: Тел: Email:	
Компания: ООО "Сервис-транс-авто" (СТА)			CS	CR	Дата: 16.03.16	
ГОРОД : Набережные челны			N° 8D:		F:	O:
Название детали		Деталь: СТА-65115409		Версия: 2 2	Тип:	
ТЕМА АУДИТА				Дата следующего аудита :		
Расхождение шва (некорректное нанесение мастичного шва) на переходнике циклон — фильтр дефект повторяющийся: декабрь 2015 года — 1 сборка, февраль 2016 года — в стадии поставки 8, Сборка — 27						
СИНТЕЗ						
Число критериев S - УДОЛЕТВОРИТЕЛЬНО			13			
Число критериев A - УЛУЧШИТЬ			8		СТЕНА КАЧЕСТВА если > 5	
Число критериев I - НЕУДОЛЕТВОРИТЕЛЬНО			17		СТЕНА КАЧЕСТВА если > 0	
Решение : Стену качества необходимо			<input type="checkbox"/> СНЯТЬ		<input checked="" type="checkbox"/> УДЕРЖИВАТЬ	
КОМЕНТАРИИ: Повторение дефекта в феврале вызвано некорректной работой с ДИ на заводе КАМАЗ, партия с ДИ не была представлена поставщику для ремонта, замены, не была утилизирована. В феврале партия (должна была быть отмечена как НОК) поставлена на сборку						
N°	A-I	ЗАМЕЧАНИЯ		ПЛАН ДЕЙСТВИЙ		ПИЛОТ
AD01	I	Анализ первопричины произведен не корректно, соответственно корневая причина не выявлена		Предоставить корректный анализ проблемы на основе анализа фактических данных (фото дефекта, анализ детали)		
AD02	I	Запланированные действия не реализованы в процессе производства		Реализовать тех. Процесс подготовки клеевой смеси в управляемых условиях, отработать процедуру информирования операторов о допущенном дефекте и провести обучение измененному процессу (вкл. Контрольную операцию)		
AD03	I	Проверка эффективности мероприятий проведена в отрыве от их реализации (реализованы другие меры)		Провести 8D анализ повторно, отработать реальные корректирующие мероприятия с анализом результативности (отслеживание на контрольном посту)		
AD04	I	Изменения не отражены в соответствующих документах (FMEA, план контроля, план надзора, MSA, рабочие инструкции)		Предоставить обновленные документы по факту решения проблемы.		
СРОКИ						

№	A-I	ЗАМЕЧАНИЯ	ПЛАН ДЕЙСТВИЙ	ПИЛОТ	СРОКИ
PF01	I	Не включена операция самоконтроля оператором качества нанесения клеевого шва	На время отработки проблемы необходимо ввести контрольную операцию на посту сборки с контролем нанесения мастичного шва.		
PF02	I	Изменение параметров процесса не подтверждается реализацией на посту (нет технологии приготовления клеевого состава)	определить процесс приготовления клеевого состава, определить параметры нанесения клеевого шва, обновить РИ и др.		
PF03	A	Рабочие инструкции не изменены (нет инструкций для сборки переходника)	создать РИ для каждого наименования продукции с ключевыми параметрами процесса и продукта, точками контроля, требованиями к операторам		
PS01		Не применимо, т. к. план надзора не утвержден	Утвердить совместно план надзора согласно ТУ на изделие		
PS02					
PS05					
MO01	A	Информирование оператора проведено, отсутствует подтверждение ознакомления оператора с причиной дефекта, решением проблемы — как делать, чтобы не было дефекта	предоставить лист ознакомления операторов, с ссылками на РИ в части «как делать»		
MO04	I	Не представлен журнал обучения оператора работе на посту, работе с оснасткой.	завести журнал обучения операторов по операциям (постам)		
MO05	A	Не представлен журнал отслеживания взаимозаменяемости операторов, но существуют операторы знающие все операции на производстве	определить форму и создать журнал управления взаимозаменяемостью операторов		
PF04	I	Процесс не реализован как планировалось, т.к. нет подтверждения выполнения технологии приготовления клея	утвердить технологию производства клея в управляемых условиях (формула, оборудование, операция)		
PF05	I	Риски повторения существует, т.к. нет РИ и фиксации решения в соответствующих документах и в обучении персонала	Провести изменения процесса во всех соответствующих документах (РИ, РРАР)		
MP01	I	Отсутствует журнал остановок оборудования (отслеживания произв. Партии)	Завести журнал остановок оборудования для обеспечения прослеживаемости партии деталей, создать соответствующую систему прослеживаемости		
MP02	A	Не всё производственное оборудование включено в ППР (пневно-заклепочник)	обновить журнал ППР включив всё производственное оборудование		

№	A-I	ЗАМЕЧАНИЯ	ПЛАН ДЕЙСТВИЙ	ПИЛОТ	СРОКИ
MC01	I	Контроль по дефекту осуществляется выборочно из партии, что не гарантирует выявление дефекта	На момент решения проблемы установить 100% самоконтроль на посту оператора и 100% контроль на посту контролера.		
MC03	I	Отсутствуют образцы пороговых значений согласованные с клиентом	Определить пороговые значения отклонений удовлетворяющих клиента (максимально допустимые, если применимо)		
MC04	A	Отсутствуют эталонные образцы продукции согласованные с клиентом	Утвердить с клиентом эталонные образцы.		
MC05	A	Контроль по дефекту визуальный/тактильный, однако не прописан в ДИ и не применен на посту.	Внести в ДИ контрольные операции по дефекту выполняемые на всех постах		
RE01	I	Отсутствуют инструкции по доработке деталей	создать инструкции по доработке деталей для известных исправимых отклонений.		
RE04	I	Отсутствует прослеживаемость доработанных деталей (после возврата от клиента), детали смешиваются с годной продукцией в одной партии	Определить с клиентом систему идентификации доработанных деталей (возвращенных клиентом) и их партий (спец. партии)		
EN01	A	На посту сборки засоренность отходами от клепки, снят накопитель с пневмо-заклепочника, отход летит на пол — риск травмы оператора.	обеспечить оборудование соответствующими сборниками отходов		
EN02	I				
EN04	A	Отсутствует индивидуальная идентификация несоответствующей продукции	Определить, как маркируется отдельная несоответствующая продукция, обеспечить обучение правилам идентификации операторов, разработать ДИ по маркировке		
EN05	I	Операторы не используют средства индивидуальной защиты (перчатки, ботинки,...)	Определить правила использования СИЗ, предписать операторам использовать СИЗ.		
CO02		Существует практика промежуточного складирования на полу продукции упакованной в ПЭ мешки, есть риск повреждения внешнего вида (от сора, песчинок)	Продукция на полу не хранится. Определить инструменты (подстилки, палеты) для промежуточного безопасного хранения продукции.		

АУДИТ ВАЛИДАЦИИ ЭТАПОВ С 5 ПО 8 8 D ПОСТАВЩИКА		ОБЩИЙ page 1/2		СЛУЖБА КАЧЕСТВА ПОСТАВЩИКОВ					
КОМПАНИЯ: ООО "Сервис-транс-авто" (СТА)		CS	CR	Фам:	16.03.16				
ГОРОД: Набережные Челны		№ 8D:		Тел:					
НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ:		ДЕТАЛЬ: СТА-65115409		Email:					
		ВЕРСИЯ: 2 2		Date:					
ТИП:									
УЧАСНИКИ		ДОЛЖНОСТИ							
NOM	В.Борисов	консультант Роланд Бергер							
NOM	Е.Никитин	консультант Роланд Бергер							
NOM									
NOM									
№ КРИТЕРИЕВ		КРИТЕРИИ				S	A	I	
ОБЗОР ДОКУМЕНТАЦИИ									
АНАЛИЗ 8D									
AD01	Анализ причин (этап 5) ясный и понятный ?								X
AD02	Все ли запланированные действия были применены ?								X
AD03	Проверка эффективности действий (7) удовлетворительна ли ?								X
AD04	Задokumentированы ли все необходимые модификации в документации (этап 8) (FMEA, План контроля, рабочие инструкции...)								X
ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА									
PF01	Было ли изменение либо создание новой операции в процессе производства ?								X
PF02	Есть ли соответствие между изменением процесса производства и дефектами ?								X
PF03	Изменена ли документация ? (блок-схема, чертежи, инструкции,...)							X	
ПЛАН НАДЗОРА (без учета стена качества)									
PS01	Был ли изменен план надзора по инциденту (изменение / дата)?								
PS02	Понятны ли модификации для обнаружения несоответствующих деталей ?								
PS05	Используются ли результаты контроля ? (Парето, план действий...)								

ОБЗОР ДОКУМЕНТАЦИИ (продолжение)									
ВХОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ (если применимо)									
ME01	Применил ли поставщик необходимые корректирующие действия ? (вид 8D)								
ME02	Была ли проверена эффективность плана действия поставщика и удовлетворительна ли она ? (отчеты аудитов, контроль, измерения, ...)								
УПАКОВКА									
CO03	Существует ли альтернативная тара одобренная КАМАЗ ?						X		
CO04	Определены ли логистические зоны ? (транзитная зона, зона разгрузки, погрузки, ...)						X		
РЕЗУЛЬТАТЫ									
MQ01	Уровень обнаруженных дефектов стеной качества соответствует целям PPM ?								
MQ02	Уровень дефектов обнаруженных на заводе КАМАЗ соответствует целям PPM ?						X		
ВАЛИДАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ									
РАБОТА ОПЕРАТОРОВ									
MO01	T	Информированы ли операторы о дефектах и их последствиях ? (иллюстрации, фотографии, собрание, ... во всех сменах)					X		
MO02	T	Оператор умеет обнаруживать несоответствующие детали ? (опрос оператора)				X			
MO03	T	Оператор умеет изолировать несоответствующие детали ? (опрос оператора)				X			
MO04	T	Оператор обучен работе на спец. оснастке ? (журнал обучения)						X	
MO05	T	Существует ли управление взаимозаменяемостью операторов? (журнал обучения)					X		
ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА									
PF04	T	Процесс применен как и предполагалось ? (аудит / блок-схема)						X	
PF05	T	Процесс исключает все риски возникновения несоответствия ?						X	
PF06	T	Проверяются ли периодически системы Рока Yoke ?							

ВАЛИДАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ (продолжение)			
ПЛАН НАДЗОРА (без учета стены качества)			
PS03	T	Соблюдается ли план надзора ? (проверка изменений/план надзора)	<input type="checkbox"/>
PS04	T	Регистрируются ли результаты контроля ? (карты контроля, чеклисты, диагр...)	<input type="checkbox"/>
PS06	T	Однозначны ли правила принятия решения ? (Отклонения, контролируемые допуски,...)	<input type="checkbox"/>
ВХОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ (если применимо)			
ME03	T	Гарантируется ли, что закупаемые материалы соответствуют ? (идентификация)	<input checked="" type="checkbox"/>
ME04	T	Соблюдается ли срок хранения для портящейся продукции?	<input checked="" type="checkbox"/>
ME05	T	Соблюдаются ли условия хранения? (температура, влажность и др)	<input checked="" type="checkbox"/>
СРЕДСТВА ПРОИЗВОДСТВА			
MP01	T	Существует ли журнал записи остановок оборудования, заполняется и используется?	<input type="checkbox"/>
MP02	T	Существует ли период тех обслуживание средств производств? (план и регистрация)	<input checked="" type="checkbox"/>
СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ (кроме стены качества)			
MC01	T	Позволяют ли средства контроля обнаружить дефекты ? (пропустить несоотв. дет.)	<input type="checkbox"/>
MC02	T	Средства контроля эталонированы, поверены ?(маркированы, отмечены)	<input type="checkbox"/>
MC03	T	Существует ли стенд с примерами пороговых дефектов ? (чистота, актуальность)	<input checked="" type="checkbox"/>
MC04	T	Существуют ли типовые детали образцы с датой обновления ? (начало партии)	<input checked="" type="checkbox"/>
MC05	T	Пригодны ли средства контроля для выполняемых операций	<input checked="" type="checkbox"/>
MC06	T	Есть ли альтернативные средства контроля ? (если есть риск повреждения, поломки серийного средства контроля.)	<input checked="" type="checkbox"/>
ДОРАБОТКА (если применима)			
RE01	T	Доступны ли инструкции по доработке? (технология , рабочие инструкции,...)	<input type="checkbox"/>
RE02	T	Контроль после доработки предусмотрен и выполняется ?	<input type="checkbox"/>
RE03	T	Доработанные детали проходят через серийные средства контроля?	<input checked="" type="checkbox"/>
RE04	T	Достаточно ли прослеживаемость доработанных деталей ? (маркировка деталей, идентификация упаковок, специальная партия, разреш.на отклон., ...)	<input checked="" type="checkbox"/>
RE05	T	Достаточно ли производительность поста ретуши по отношению к количеству дет. ?	<input checked="" type="checkbox"/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ



Общество с ограниченной ответственностью «Ар Си Эр»

17.10.2025

№ 04-002794

СПРАВКА

О ВНЕДРЕНИИ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРАКТИКУ

В рамках решения проблемы повышения эффективности и качества организации процесса закупок в системе менеджмента качества предприятия (холдинга), с 2023 по 2025гг. на уровне корпоративного управления, был реализован проект по применению передовых инструментов управления качеством в процессе закупок.

Руководителем проекта по переходу на новый инструментарий организации и управления процессом закупок материалов и компонентов является Гусев Алексей Викторович, генеральный директор АО «Авиакор-авиационный завод» г. Самара.

За время реализации проекта, Гусевым А.В. были предложены и решены ряд научно-технических задач, обеспечивающих существенное повышение эффективности на уровне организации и управления процессом закупок:

- предложена новая система управления качеством деятельности поставщиков компонентов и материалов, предусматривающая формирование новой организационной структуры с созданием обособленного подразделения осуществляющего поддержку высшего руководства по вопросам управления качеством в закупочной деятельности, а также осуществляющего развитие методологической базы инструментов оценки поставщиков на всех этапах взаимодействия;

- разработаны и внедрены в практику предприятия методика поддержки поставщиков с точки зрения качества процессов и продукции, а также методика оценки деятельности поставщиков по параметрам качества процессов и поставляемой продукции;

ООО «Ар Си Эр»
АО «КИП Мастер»
Производственный проезд, д. 45
г. Набережные Челны, Татарстан, Россия
423800

Тел.: +7 (8552) 53-40-61
Факс: +7 (8552) 53-40-62 (2002)
E-mail: rostar@rmsh.ru
www.rostar.biz

8 800 200 29 19



Общество с ограниченной ответственностью «Ар Си Эр»

- разработана матрица компетенций сотрудников обособленного подразделения, направленная на устойчивое развитие процесса управления качеством закупок материалов и компонентов.

Все предложенные научно-технические решения вошли в устойчивую производственную практику и обеспечивают экономический ежегодный экономический эффект более 15 млн. руб., за счет формирования более строгой и развивающейся системы закупок ориентированной на повышение качества процессов и продукции предприятия.

Генеральный директор

К.В. Павлов

ООО «Ар Си Эр»
АО «КИП Мастер»
Производственный проезд, д. 45
г. Набережные Челны, Татарстан, Россия
423800

Тел.: +7 (8552) 53-40-61
Факс: +7 (8552) 53-40-62 (2002)
E-mail: rostar@rmsh.ru
www.rostar.biz

8 800 200 29 19