

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления
(наименование института полностью)

Кафедра Менеджмент организации»
(наименование кафедры)

27.03.02 Управление качеством

(код и наименование направления подготовки, специальности)

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Разработка системы мероприятий для совершенствования
операций по сборке задних сидений автомобиля «Niva Chevrolet»

Студент	А. П. Кудашкин (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	С. Е. Васильева (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	Е. Ю. Аношина (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.э.н Васильева С.Е.
(ученая степень, звание, И.О.Фамилия) (личная подпись)
« _____ » _____ 20 _____ г.

ABSTRACT

The title of the graduation work is “Development of a system of measures to improve the rear seats assembly of Niva Chevrolet vehicles.”

The aim of the work is to reduce the defect level up to 1.5% when assembling the rear seats of Niva Chevrolet at the enterprise *GM-AVTOVAZ*.

The graduation work consists of an introduction, 4 chapters, conclusion, list of 45 references, including 5 foreign sources, and 8 appendixes. The total amount of work is 107 pages of typewritten text, containing 14 tables and 22 figures.

The first part of the work reveals theoretical foundations of quality management including quality management system of the enterprise studied.

The second part of the work is devoted to the analysis of the causes of noise in the area of the backrest, and it suggests the possible design solutions shown in Table 2.3.

The graduation work gives the results of the analysis of assembly operations' sequence of rear seats of the car by the means of management methods. The work also contains a proposal for the system of actions which allow reducing “Extraneous noise in the back area” defect in a specific production process.

The research part offers actions to reduce the defect level and develops the project of a trial start by the new technology of assembly with the use of a new device. The economic estimation to the system of actions which has allowed drawing a conclusion about the efficiency of the offered decisions is given.

АННОТАЦИЯ

Название выпускной работы - «Разработка системы мероприятий для совершенствования операций по сборке задних сидений автомобилей “Niva Chevrolet”».

Целью работы является снижение уровня дефекта до 1,5% при сборке заднего сиденья Niva Chevrolet на предприятии «GM-AVTOVAZ»

Дипломная работа включает введение, 4 главы, заключение, список из 45 ссылок, в том числе 5 иностранных источников и 8 приложений. Общий объем работы составляет 107 страниц машинописного текста, содержащего 14 таблиц и 22 цифры.

В первой части работы раскрываются теоретические основы по управлению качеством, в том числе на предприятии.

Вторая часть работы посвящена анализу причин возникновения шума в районе задней спинки и предложены возможные проектные решения, отражённые в таблице 2.3.

В дипломной работе приводятся результаты анализа последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля с помощью методов управления.

Разработана система действий, позволяющая снизить дефект «Посторонние шум в области спинки» в конкретном производственном процессе.

В рамках исследования предлагаются предложения по снижению уровня дефекта и разрабатывается проект пробного запуска по новой технологии сборки с использованием нового приспособления/

Экономическая оценка отдается системе действий, которая позволила сделать вывод об эффективности предлагаемых решений.

Содержание

Введение.....	6
1 Теоретические основы управления качеством	9
1.1 Применение методов менеджмента качества в зарубежной и отечественной промышленности.....	9
1.2 Особенности систем управления качеством на предприятии автомобилестроения (кратко описать стандарт ITF-VDA информацию по ним)	23
1.2.1 Особенности СМК на предприятии ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ»	23
1.2.2 Информационная система автоматизированного управления SAP	30
2 Анализ деятельности предприятия	33
2.1 Анализ потенциальной причины возникновения дефекта «Посторонний шум в районе спинки» на линии сборки автомобиля Chevrolet Niva	33
2.2 Пути снижения количества появления дефекта «Посторонний шум»	39
2.2.1 PFMEA-анализ отклонения «Крепление фиксатора спинки заднего сиденья»	41
2.2.2 Анализ производственной линии по сборке задних сидений автомобиля Chevrolet Niva	45
2.2.3 Анализ существующей последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet	48
3 Разработка мероприятий для совершенствования последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet	60
3.1 Проектирование усовершенствованной последовательности операций по сборке задних сидений Chevrolet Niva.....	60
3.2. Мероприятия для совершенствования процесса «Сборка задних сидений автомобиля»	65
4 Экономическая обусловленность мероприятий	76
Заключение	89
Список используемой литературы	Ошибка! Закладка не определена.

Приложение А	95
Приложение Б	99
Приложение В	100
Приложение Г	101
Приложение Д	102
Приложение Ж	105
Приложение З	106
Приложение И	107

Введение

В работе промышленных предприятий на одно из главных мест выступают задачи принятия рационального управленческого решения по управлению качеством производимого товара. Главные требования к качеству товара предъявляются к автомобильному производству. Это обуславливает актуальность улучшения управления качеством товара в компаниях автомобилестроения, задачей которых считается: увеличение степени обоснования принимаемого решения на базе анализов потока сведений системы управления качеством товара; упорядочение объема и установление характера применяемой при этом информации.

На сегодняшний день особенно актуальной считается проблема системы входного контроля качества товара. Это обуславливается тем, что качество производимого товара в основном находится в зависимости от применения качественного сырья и материала. Не смотря на это, в современных промышленных предприятиях данному типу контроля уделяется недостаточное количество внимания, что ведет к проблеме в процессах производства и выпуска товара.

Качество является важным фактором конкурентной борьбы, в особенности на рынке автомобилестроения, что влечет за собой пересмотр состава и структур комплексной системы, которая по своей методологической базе и принципу строения в наибольшей степени отвечает требованию международного стандарта. Зарождающиеся противоречия между трудностью возникающих в компании проблем, которые связаны с производительностью качественного товара и применяемыми способами их решения, оказывают отрицательное влияние на эффект принимаемого решения по комплексной системе. Все это обуславливает появление своеобразных требований к системе управления качеством, предполагающих увеличение важности использования

экономико-математического метода при принятии управленческого решения; современного средства сбора и обработки данных.

В современных условиях обострения конкуренции, трансформации ее в глобальную основу выживания и успеха компании, базой стабильного развития компании на рынке является своевременное предложение продукции, соответствующей мировому уровню качества [1]. При этом конкурентоспособность любой компании, вне зависимости от размера, форм собственности и иных особенностей, зависит в основном от качества товара и соотношения ее стоимости с качеством, т.е. от того, в какой степени товар компании удовлетворяет установленным требованиям и ожиданиям потребителя.

По статистическим данным информационной системы SAP в организации ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» с ноября 2007 по май 2008 был выявлен дефект посторонний шум в районе спинки заднего сиденья. Данный дефект является топовым и влияет на безопасность пассажиров и водителя и акустические свойства автомобиля. Шум является отвлекающим фактором для водителя. Посторонние шумы в машине обычно не просто причиняют неудобства, но и являются источниками быстрой утомляемости водителя.

Данная бакалаврская работа посвящена разработке научно обоснованной системы мероприятий для совершенствования операций по сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet.

Цель работы – снижение уровня дефектов до 1,5% при сборке заднего сидения автомобиля Niva Chevrolet на предприятии «Джи-Эм АВТОВАЗ» посредством разработки систем мероприятий для улучшения операций по сборке заднего сидения автомобилей Niva Chevrolet. Для решения поставленной проблемы и достижения цели следует решить следующие задачи:

1. Провести анализ научной литературы и публикаций по проблеме и выявить тенденции в современной теории управления по повышению эффективности работы предприятия.

2. Выявить проблемы дефектности (дефект «Посторонний шум») при сборке задних сидений.
3. Разработать систему мероприятий для совершенствования операций по сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet в условиях среднесерийного производства.
4. Определить подходы к расчету экономической эффективности проекта.

1 Теоретические основы управления качеством

1.1 Применение методов менеджмента качества в зарубежной и отечественной промышленности

Растущий объем, а также разнообразие методов и средств управления качеством создает определенные трудности при их изучении и выборе для практического применения. Теория управления качеством возникла и долгое время развивалась на основе контроля. Поэтому наиболее известными методами управления качеством являются разработанные в Японии «Семь основных («простых») инструментов контроля качества»:

1. Контрольный листок
2. Гистограмма
3. Диаграмма Парето
4. Метод стратификации (раслаивания данных)
5. Диаграмма разброса (рассеивания)
6. Диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма)
7. Контрольная карта

Они позволяют обрабатывать результаты контрольных операций. Эта «великолепная семерка» входит в перечень инструментов Всеобщего управления качеством (TQM).

Стандарты различных уровней определяют аспекты и критерии, которые обеспечивают качество осуществления рабочего процесса в компании, отвечая на основной вопрос – что необходимо делать правильно. Но стандарты не дают ответов на другой вопрос гарантии качества – как необходимо делать правильно, где, кому и когда. На данные вопросы дает ответы документация другого уровня и другой структуры. Данная документация называется Стандартные Операционные Процедуры. Подготавливается и применяется она на самой фирме. Стандартные операционные процедуры (SOP) – это набор

инструкций или пошаговых действий, который документально оформлен и требует необходимости осуществления той или иной работы. SOP превращает процессы работы и их результаты в последовательные, согласованные, предсказуемые и воспроизводимые действия. Главные преимущества применения SOP: четкое разделение заданий по компетенциям, гарантия качества и последовательности действий, SOP полезны при обучении новых сотрудников, служат в роли справочников для проверок на соответствие, позволяют сотрудникам четко осуществлять работу без присутствия руководителя.

Одним из принципов системы менеджмента качества (СМК) является постоянное улучшение (ИСО 9001), который большинство компаний реализуют с помощью современных методов менеджмента [2].

Основными методами менеджмента являются статистические методы управления, бережливое производство, развертывание бизнес-плана, FMEA-анализ, имитационное моделирование, BPwin, IDEF 0 и др.

Статистические методы уже давно стали неотделимой составляющей управления качеством массовых производств, к процессу которого предъявляется требование высокой возобновляемости и стабильности.

Одним из требований сертификации на IATF применение статистических методов (SPC, MSA, FMEA, APQP/CP, PPAP и др.) на каждой стадии жизненного цикла продукции/услуги [3].

Все главные автомобильные предприятия используют статистические методы почти на каждой стадии жизненного цикла, не только для анализа и контроля качества производственного процесса и произведенного товара, но и для разработки новейшей технологии и принятия правильного управленческого решения.

Использование статистического метода в производственных условиях на предприятиях и, в особенности, непосредственно на рабочих местах, потребовало создания неких «инструментов», которые с одной стороны

отражали бы сущность вероятностно-статистического подхода к анализу проблем обеспечения качества продукции массового производства, с другой – были бы достаточно простыми, чтобы не требовать при обращении с ними глубоких теоретических знаний у производственного персонала. Именно такой подход был предложен основоположниками существующей системы управления качеством Шухартом, Демингом, Исикава и др., которые сами являются крупными специалистами в области теории и практического применения математической статистики.

Для установления небольшого числа существенных факторов формируют диаграмму Парето.

Диаграмма Парето – это графическое изображение уровня значимости причин или факторов, которые оказывают влияние на исследуемую проблему (рисунок 1.1).

Диаграмма Парето бывает 2-ух типов:

1. Диаграмма по результатам деятельности позволяет выделить основную проблему и отразить нежелательный результат деятельности:

– в области качества: дефект, поломку, ошибку, отказ, рекламацию, ремонт, возврат товара;

– в области себестоимости: величина потерь, затраты;

– в области поставки: не достаточный объем запаса, ошибка в формировании счета, срыв поставки;

– в области безопасности: несчастный случай, авария.

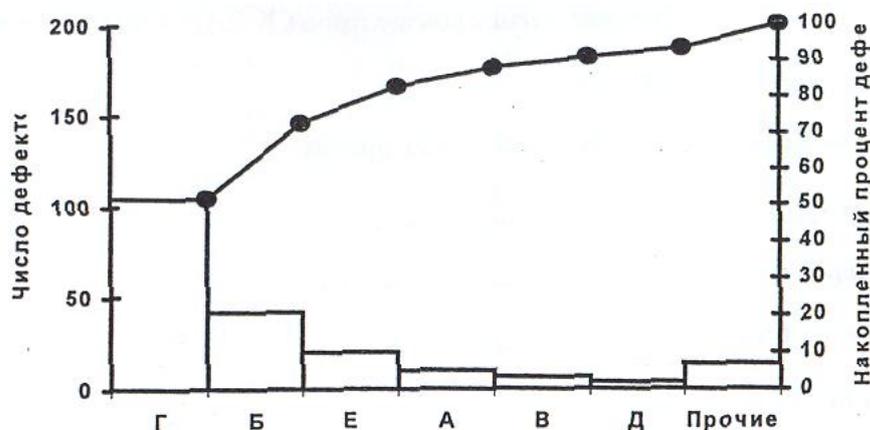
2. Диаграмма по причинам показывает причину проблемы, которая возникает в процессе производства, и позволяет выявить главную из них:

– по кадрам: смены, бригады, возраст, опыт работ, квалификации, индивидуальная характеристика сотрудника;

– по оборудованию: станок, агрегат, инструментальные оснастки, модель, штамп, технологии;

– по сырью: изготовители, виды сырья, поставщики, партии;

- по методу работы: условие производства, прием работы, последовательность операций.



А – Трещины

Г – деформация

Б – царапины

Д – разрыв

В – пятна

Е - раковины

Рисунок 1.1 – Диаграмма Парето

Важность фактора обуславливается частотой его регистрации, максимальная частота указывает самые существенные факторы. Поэтому на диаграмме Парето высота столбцов указывает уровень воздействия всех факторов на всю проблему в целом, а кривая Парето дает возможность произвести оценку изменениям результатов при устранении ряда максимально существенных факторов.

По окончании выявления проблем посредством формирования диаграммы Парето по результатам целесообразно сформировать диаграмму Парето по причинам. В таком случае возникает возможность выявить причины появления проблем и, следовательно, обозначить пути устранения выявленных

главных причин. Следовательно, выявляются максимально эффективные пути решения проблем.

Необходимо знать, что в случае, если какой-либо нежелательный фактор можно устранить немедленно при помощи простых решений, это необходимо сделать сразу. При всем при этом из анализа исключается несущественный фактор, прекращающий свое воздействие.

Если группа «прочие» факторы составляет большой процент, то необходимо постараться применить какой-либо другой метод классификации (группировки) признаков. При этом может появиться потребность в дополнительном исследовании.

Диаграмма Исикавы

Результат процессов находится в зависимости от многочисленных факторов, причем многие из них могут оказывать влияние на другие, то есть быть связаны отношениями "причина-результат". Знание структуры данных отношений, то есть выявление цепочек причин и результатов, дает возможность с успехом решать проблему регулирования, в том числе и проблему управления качеством. Для удобного проведения анализа структуры причин и результатов применяют диаграмму Исикавы - диаграмму причин и результатов.

В сфере контроля качества диаграмма Исикавы - это диаграмма, показывающая отношение между показателями качества и воздействующими на него факторами [4].

Диаграмму причин и результатов время от времени называют диаграммой "рыбий скелет" из-за ее специфического вида (рисунок 1.2). Проводя анализ над определенными показателями качества, стремятся определить основные причины, которые оказывают влияние на данный показатель. Далее выделяют вторичные факторы, которые оказывают влияние на основные причины, а также незначительные причины, которые воздействуют на вторичные факторы. Следовательно, для составления диаграммы Исикавы необходимо

проранжировать факторы по их значительности и установить структуру взаимодействий.

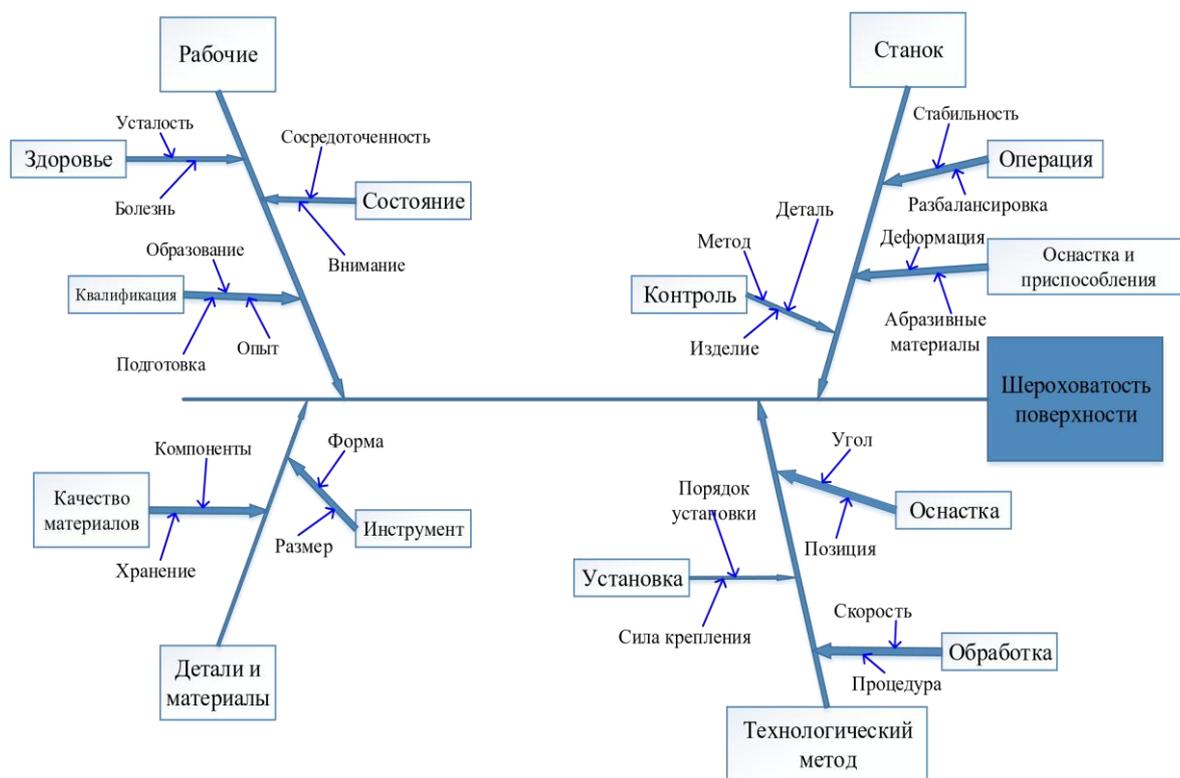


Рисунок 1.2 – Диаграмма Исикавы

Диаграмма причин и результатов схематически отображает установленную связь следующим образом: посередине листа проводится горизонтальная прямая ("хребет"), оканчивающаяся прямоугольником, в котором указан рассматриваемый показатель качества. Основные причины, которые оказывают влияние на данный показатель, фиксируются выше и ниже прямой и соединяются с хребтом стрелкой. Вторичные причины фиксируют между прямой и соответствующей основной причиной и соединяют с этой причиной стрелкой. Далее на диаграмме фиксируют факторы, которые оказывают влияние на вторичные причины, и т.д. Для того чтобы диаграмма была удобна для дальнейшей эксплуатации, на ней нужно указать все сопутствующие сведения (название, наименование изделия, процесса или группы процессов, участников процесса и т.п.).

После того, как каждый фактор, влияющий на данный показатель качества, оказался отраженным в диаграмме, не составит труда установить

уровень их значимости. Наиболее важные, которые оказывают максимальное воздействие, необходимо отметить, с целью уделения им максимального внимания при дальнейшей работе.

Зачастую диаграмма Исикавы используется для систематизации списков причин. В данном случае при анализе определенных показателей качества стараются отыскать наибольшее число причин, оказывающих влияние на данный показатель, а уже потом фиксируют их в диаграмме "причин-результатов", объединяя все факторы в единую иерархическую систему.

Комплексное рассмотрение диаграмм Парето и Исикавы уже дает возможность не только вычислить «узкие места», но и кардинально уменьшает время, которое затрачивается на установку причин их возникновения.

При введении систем качества по стандарту ИСО 9001 необходимо, чтобы производители внедряли методы анализа проектных решений, кроме того данному анализу обязаны подвергаться не только входные данные проекта, но и выходные. Поэтому компании, которые создают или развивают систему качества, обязательно используют либо типовую технологию анализа (ФСА, FMEA, ФФА), либо применяют собственные технологии с подобными возможностями. Применение типовой технологии предпочтительно, так как, результаты понятны не только производителям, но и потребителям, и во всей мере исполняют функцию гарантий качества.

FMEA–анализ на сегодняшний день считается одной из стандартных технологий анализа качества продукции и процесса, поэтому в процессе его развития разработаны типовые формы представления результатов анализа и типовые правила его проведения.

FMEA–анализ (Failure Mode and Effects Analysis) — технология анализа возможности появления и оказания влияний дефекта на потребителей; FMEA проводится для разрабатываемого товара и процесса для уменьшения рисков потребителей от потенциального дефекта [5].

Обычно, FMEA-анализ проводится не для имеющегося, а для нового товара или процесса. FMEA-анализ конструкции исследует риски, возникающие у внешних потребителей, а FMEA-анализ процесса - у внутренних потребителей. FMEA-анализ процесса может проводиться для:

- процесса производства товара;
- бизнес-процесса (документооборота, финансовых процессов и т.д.);
- процесса использования изделий потребителями

FMEA-анализ процесса

1. FMEA конструкции считается основой для проведения FMEA процессов. Если при осуществлении FMEA конструкции вероятная ошибка в технологическом процессе (к примеру, отсутствие отверстия) может быть принята в качестве причин определенных дефектов, то при осуществлении FMEA процесса данная ошибка отмечается в качестве вероятного итогового дефекта и исследуется далее, с целью установления, почему может произойти сбой в технологическом процессе.

2. Проведение FMEA процесса наступает на этапе планирования производственных процессов, выбора нужного производственного и контрольного оборудования. Завершение должно наступить до монтажа серийного производственного оборудования.

3. Задачей FMEA процесса считается анализ запланированных процессов производства и монтажа для гарантии исполнения всех требований по качеству.

Этапы проведения FMEA

1. Формуляр заполняется следующим образом:

В верхнюю графу формуляра заносят характеристики в соответствии с требованиями к данному продукту и производству. Из этих характеристик должна быть ясно видна обрабатываемая деталь или система, включая подгруппы и ограничения по другим FMEA.

2. Процесс. Функция (место возникновения дефекта):

Здесь описываются анализируемые функции детали, системы или узла, а также контролируемые производственные и сборочные процессы; используются эскизы. Если какой-то узел имеет несколько функций с различными возможностями возникновения дефектов, то целесообразно описать каждую функцию отдельно.

3. Вид потенциального отказа:

Каждый предполагаемый дефект отдельной детали, функции детали и предполагаемого процесса фиксируются. При этом исходят из того, что дефект может возникнуть, а может и нет. В качестве исходного пункта рекомендуется перепроверить предыдущие FMEA или записи относительно качества, гарантийных проблем, сроков службы и надежности похожих или подлежащих сравнению деталей или производств. Необходимо рассматривать также потенциальные дефекты, которые возникают при определенных условиях транспортировки и в ходе самого процесса.

4. Последствие потенциального отказа:

Описание дефектов, таким образом, каким бы его ощутил заказчик. Необходимо ответить на вопрос каким образом влияет дефект на машину, систему или сборку.

5. Потенциальные причины дефекта:

Здесь приводится каждая возможная причина дефекта, которая может быть связана с указанным дефектом. Причины должны быть описаны как можно подробнее, чтобы можно было определить степень влияния соответствующих мероприятий по их устранению.

6. Действующие меры по предотвращению:

Здесь приводятся имеющиеся мероприятия, направленные на предупреждение возможных причин появления потенциальных дефектов.

7. Действующие меры по обнаружению:

В эту графу заносятся положения относительно отдельного образца.

Сначала перечисляются соответствующие мероприятия по контролю, которые уже проводились или проводятся для сходных или одинаковых конструкций и могут служить для того, чтобы вскрыть появление причин дефектов, а также связанных с ними дефектов.

Все потенциальные дефекты распределяются по значимости в соответствии с последствиями, причинами и предусмотренными контрольными мероприятиями относительно вероятности возникновения, влияния на заказчика и возможности обнаружения.

В 60-е годы XX века на фирме Toyota была разработана концепция бережливого производства. «Преобразование классического массового производства в бережливое позволяет удвоить производительность труда во всей системе, на 90% сократить время выпуска и уровень запасов. Значительно уменьшается уровень брака, попадающий к потребителю, а также число производственных дефектов и несчастных случаев на работе. Время вывода нового товара сокращается вдвое».

Метод «Бережливое производство» (Lean production) соединяет опыт фирмы Toyota и множества иных, вставших на путь построения действенных производственных систем [6]. Она нацелена на развитие способности предприятия регулярно увеличивать производительность труда, уменьшать себестоимость товара, минимизировать сроки поставок, уменьшать прочие издержки и потери на производстве. Данная задача решается посредством применения таких подходов как «Кайдзен», «Вытягивание заказов», «Точно вовремя» (Just in Time), «Канбан» (Kanban), «Рока Yoke» (защита от непреднамеренных ошибок), «5S» (организация рабочего места), производственные ячейки (японский модуль), всеобщее обслуживание оборудования (TPM), быстрые переналадки (SMED) и т.п.

Опыт наших отечественных лидеров внедрения БП - РУСАЛа, ГАЗа, Ярославского моторного завода и Уральского автомобильного завода -

показывает: рабочему очень трудно сознаться в том, что он допустил брак в работе [7].

Для того чтобы изменить отношение работника к результатам своего труда, нужен визуальный менеджмент. Это, в частности, зафиксированные в контрольных листках и картах данные о дневных, недельных, месячных уровнях дефектов, вывешенные на рабочих местах графики трендов, показывающих прошлое, текущее и желаемое состояние. Это и специальные флажки или лампочки, сигнализирующие о сбое в работе оборудования или угрозе возникновения дефекта. Это образцы испорченной продукции и тщательно составленные стандарты работы, показывающие как надо и как не надо делать данные операции, какие шаги предпринимать в нестандартных ситуациях. В это трудно поверить, но все это фиксируют и вывешивают те самые работники, которые и создают брак. Причем они искренне заинтересованы в этом процессе [6-9].

С 6 по 7 июня 2006 г. в Екатеринбурге проходил Первый российский Лин–Форум «Бережливое производство для России», организатором которого выступил «ЦентрОргПром» (Екатеринбург), а генеральным спонсором стала «Группа ГАЗ» — крупнейший отечественный автомобилестроительный холдинг, раньше всех в России начавший осваивать принципы «бережливого производства». В Лин–Форуме приняли участие более двухсот представителей предприятий, фирм и компаний, отечественные и зарубежные эксперты в области Лин. В качестве докладчиков и ведущих семинаров, отраслевых секций выступили такие известные и авторитетные специалисты в области непрерывного совершенствования процессов, как Майкл Вэйдер (США), Яльчин Ипбукен (Турция), Такаси Танака (Япония), Юрий Адлер (Россия), Юдзо Такебе (Япония), Алексей Баранов (Россия). О своих достижениях в построении эффективных систем роста рассказали представители известных фирм и компаний — «Русал», «Еврохим», «Евразхолдинг», «Уралмашзавод», «Каменск–Уральский металлургический завод». Лин–Форума ООО

«ЦентрОргПром» и была проведена пресс–конференция, в работе которой приняли участие президент Leadership Excellence Майкл Вэйдэр (США), президент Lean Institute Turkey Яльчин Ипбукен (Турция), директор ООО «ЦентрОргПром» Алексей Баранов, генеральный директор АЗ «Урал» Виктор Корман, директор по бизнес–процессам ООО «Евразхолдинг» Джакомо Байзини, руководитель проекта «Бережливое производство» дирекции по внедрению ОАО «Русал» Валентина Сизикова [10].

SMED

Система «single-minute exchange of die» (SMED) - быстрое переналаживание оборудования разработанное Сигео Синго в компании Toyota. Система SMED дает возможность значительно уменьшить производственные простои и увеличить гибкость производственных процессов. Система SMED — самый эффективный метод организации производства по принципу «точно вовремя» [11].

1. Основные стадии переналадки оборудования

Как правило, процедура переналадки представляется как непрерывно разнообразная, зависящая от операции и вида применяемого оборудования.

Однако если провести анализ данных процессов с иной точки зрения, можно увидеть, что все операции переналадки включают в себя несколько последовательных шагов.

2. Подготовка, постоперационная корректировка, проверка заготовок, инструмента и т.д. На данном этапе проходит проверка наличия в необходимых местах и пригодности к работе всего материала и инструментов. На данном этапе также происходит период после обработки, в процессе которого изделия убирают с оборудования и перемещают на место хранения, время на чистку оборудования и т.д.

3. Установка и снятие резцов, инструментов, заготовок и т. д. — процедуры снятия деталей и инструментов по завершению обработки и установки изделий и инструментов для следующих партий.

4. Измерение, установка параметров, калибровка — все измерения и калибровки, необходимые для выполнения производственных операций — центровка, разметка, измерение температуры или давления и т.д.

5. Пробный прогон и корректировка. Осуществляется корректировка после обработки пробных деталей. Чем больше точность измерений и калибровки на прошлом этапе, тем легче грядущая корректировка.

Частота и продолжительность пробного прогона и корректировок определяется квалификацией инженеров-наладчиков.

Самые большие трудности в процессе переналадки состоят в правильной регулировке оборудования. Самая большая часть времени пробного прогона связана с данными проблемами регулировки. Если мы хотим упростить осуществление пробного прогона и регулировки, необходимо понять, что максимально действенный подход — повышение точности измерений и калибровки на прошлых этапах.

Есть два фундаментально разных вида переналадки:

– внутренняя переналадка – операция наладки на выключенном оборудовании;

– внешняя переналадка – операция наладки осуществляется в ходе работы оборудования.

6. Рационализация переналадки.

С развитием информационной технологии компьютеров, с их расширенными функциональными возможностями, динамично используются в разнообразных сферах человеческой деятельности, которые связаны с обработкой данных, представлением информации.

В современном обществе, функционирующем в жестких рыночных условиях, своевременная обработка данных оказывает содействие совершенствованию организации производства, оперативному и долгосрочному планированию, прогнозированию и анализу хозяйственной деятельности, что дает возможность успешно соперничать на рынках. Все компании стремятся

уменьшить затраты времени, материального, трудового ресурса в процессе своей работы и облегчить процесс обработки данных. Данные задачи можно решить с применением автоматизированных информационных систем, в частности с помощью CASE-средств.

CASE-технология представляет собой методы и средства проектирования ИС, а также набор инструментов и средств, позволяющих в наглядных формах моделировать предметные площади, анализировать данную модель на каждом этапе разработки и сопровождения ИС и разрабатывать приложения согласно информационным потребностям пользователя. Основная масса существующего CASE-средства базируется на методах структурного (как правило или объектно-ориентированных анализов и проектирования, применяющих спецификации в форме диаграммы или текста с целью описания внешнего требования, связи между моделями систем, динамик поведения систем и архитектур программного средства.

Одним из эффективных средств поиска возможных улучшений деятельности является моделирование процессов – это средство позволяющее предвидеть и минимизировать затраты, возникающие на различных этапах деятельности [12, 13,14,15].

Компания ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» является передовиком среди отечественных автомобилестроительных предприятий по внедрению элементов бережливого производства. В организации разработана система GM-GMS, основанная на производственной системе Toyota (Бережливое производство).

1.2 Особенности систем управления качеством на предприятии автомобилестроения (кратко описать стандарт ITF-VDA информацию по ним)

1.2.1 Особенности СМК на предприятии ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ»

ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» открыто в г. Тольятти с 27 июня 2001 года, когда представителями Дженерал Моторс, АВТОВАЗа и Европейского Банка Реконструкции и Развития было подписано Генеральное рамочное соглашение о создании предприятия. Само общество было создано на учредительном заседании 30 июля 2001 года и получило регистрацию в Минюсте России 2 августа 2001 года [16]. Профилем ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» является выпуск автомобилей семейства Chevrolet, соответствующие стандартам ИСО 14001, ИСО 9001, ИСО/ТУ 16949 (ГОСТ Р 51814.1), ЕВРО-2, ЕВРО-3 и требованиям безопасности.

Общая площадь организации составляет более 142 тысяч квадратных метров. Производственные мощности включают:

- цех сборки черного (неокрашенного) кузова;
- цех финишной сборки черного кузова, в том числе, линию штамповки деталей кузова (на АВТОВАЗе), линию сварки каркаса кузова (на АВТОВАЗе);
- цех окраски;
- цех сборки и вспомогательные цеха;
- экспедицию (подготовка к отгрузке автомобилей);
- административный корпус.

Дилерская сеть ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ», стремительно развиваясь и охватывая самые перспективные регионы, на сегодняшний день имеет 118 дилеров в 76 городах Российской Федерации, 2 дистрибьютора и 8 дилеров в странах СНГ.

В городе Тольятти дилерами являются следующие организации:

- ОАО "Автоцентр – Тольятти – ВАЗ";

- ЗАО "МАРШ";
- ООО "Крумб-Сервис".

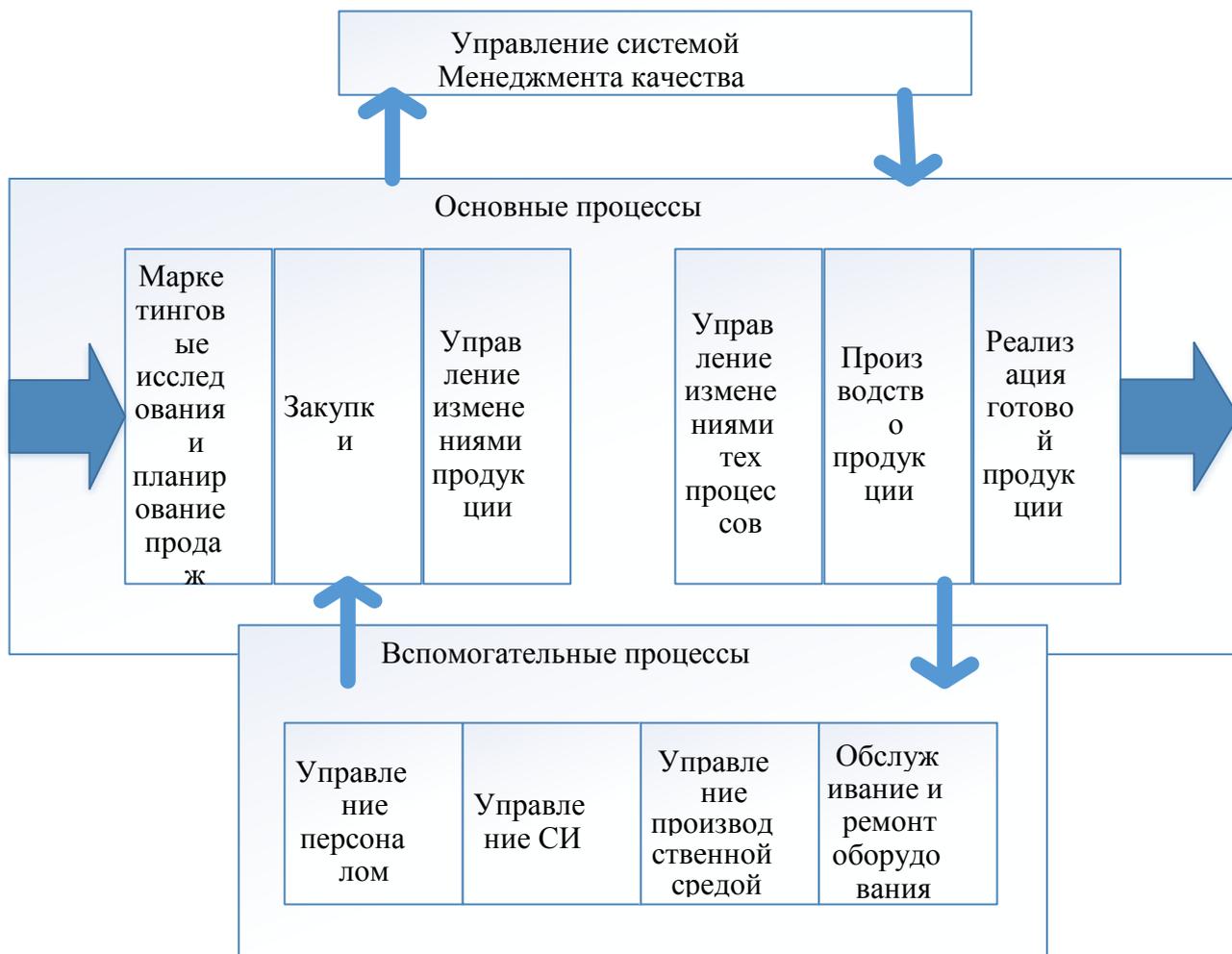


Рисунок 1.3 – Общая схема взаимодействия процессов ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ»

В ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» внедрена, задокументирована, поддерживается в рабочем состоянии и постоянно улучшается система менеджмента качества в соответствии с требованиями ИСО/ТУ 16949:2002.

Процессы СМК ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» идентифицированы, классифицированы следующим образом (рисунок 1.3):

- основные процессы;
- управляющие процессы;
- процессы обеспечения (управления ресурсами).

Краткая характеристика производственного цеха

ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ»

Во главе руководства цехом стоит начальник цеха. В его распоряжении находятся зам. начальника по производству и зам. начальника по оборудованию. Им подчиняются начальники участков по сборке автомобилей Niva Chevrolet, Niva-FAM. Структура сборочного цеха представлена на рисунке 1.4.

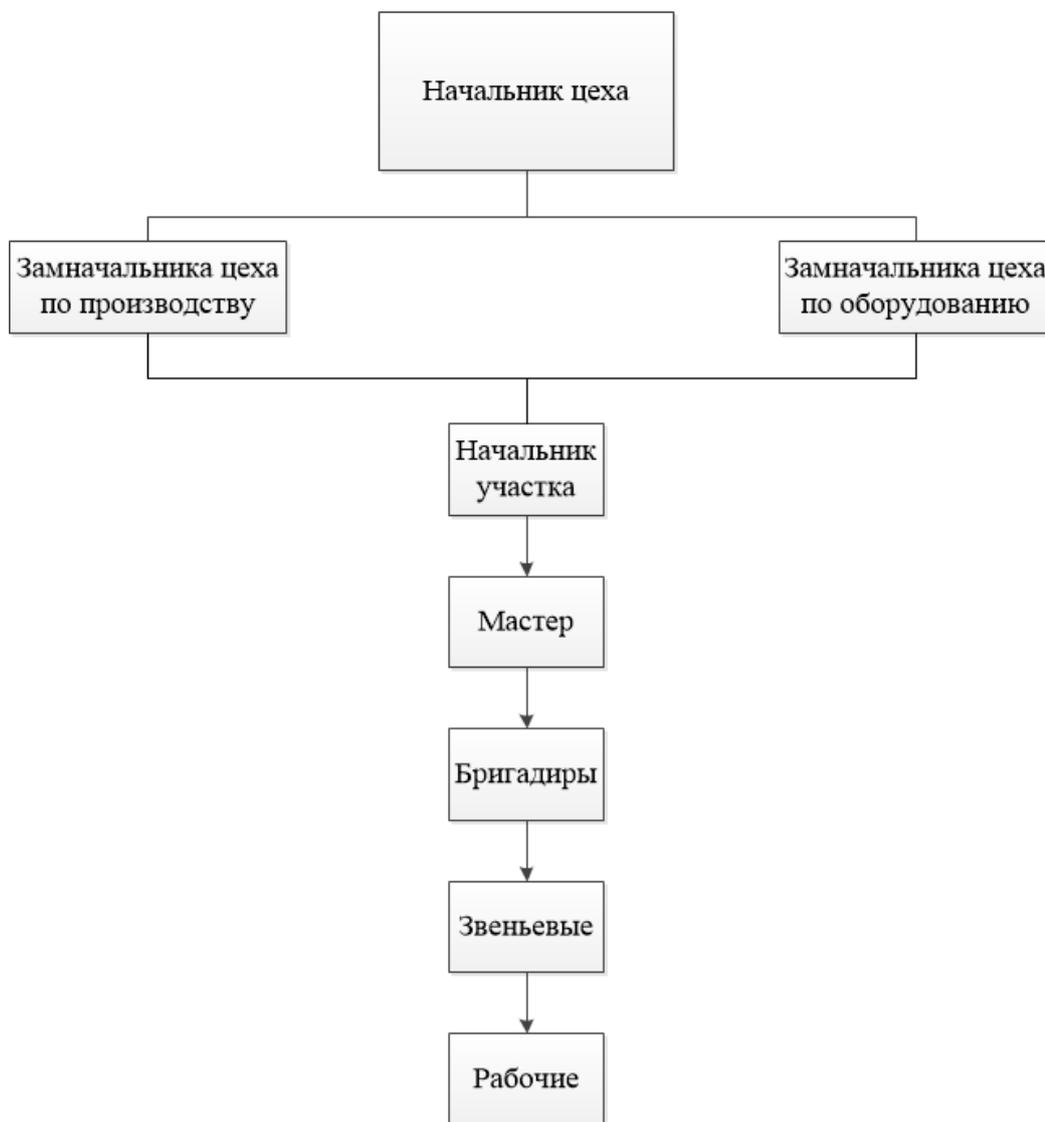


Рисунок 1.4 – Структура сборочного цеха

Мастера получают задания от руководства, распределяют их выполнение по бригадам. В подчинении бригадирам находятся звеньевые, которые контролируют работу сборщиков. В цеху работают 11 бригад в одну смену.

Общая численность рабочих цеха около 100 человек в одну смену. В каждой бригаде 20 сборщиков, 2 транспортировщика, 1 счетчик, 1 рабочий ремонтные работы, каждый работник выполняет операции, прописанные в SOS (лист стандартной операции) и JES (Лист элемента работы (алгоритм)) за прописанный в них такт времени, 2 рабочих выполняют регулировку. За смену в среднем выпускается 210 автомобилей.

Как и на всех заводах GM производственный процесс на предприятии формируется на базе введения гибких систем GM-GMS, которые обеспечивают низко затратное ресурсосберегающее производство и предельно уменьшает издержки различного вида, гарантируя наивысшее качество выпускаемого товара. Оно добивается не только посредством строгого входного и выходного контроля, но и отработанных систем типизированных процедур данного контроля, а также соответственного обучения и мотивации сотрудников [17].

Данная система основывается на разработанной в Японии Производственной системы Тойота (TPS), позволяющей обеспечить успешное развитие предприятия в ситуации медленного роста экономики страны. Заслуга массовых производств, направленных на повышение объемов выпускаемой партии, были очевидны во время высокого темпа роста экономики США и Европейских стран. Тем не менее, в период медленного развития экономики доходы предприятия будут определяться не объемом производства, а возможностью уменьшения производственных затрат и осуществлением регулирования по целевым издержкам (Target Costing). Поэтому для японской промышленности стал особенно важным поиск и ликвидация потерь в производственной и административной деятельности. Вот на поиск и ликвидацию всевозможных потерь и нацелена Производственная система Toyota, девиз которой — «Неустанная погоня за совершенством» [18].

«Причины большинства потерь любого предприятия находятся в сфере организации производства или обслуживания. Поэтому снижение себестоимости продукции за счет исключения всевозможных видов потерь

возможно лишь за счет реорганизации производственного процесса...Сигео Синго» [19].

Производственная система Toyota (бережливое производство) — непревзойденная технология уменьшения издержек на производстве. Но успех Toyota обуславливается не только совершенством производства, но и четко отлаженной системой разработки нового товара. Из-за данной системы Toyota имеет возможность формировать больше новых моделей и осуществлять это быстрее, чем любые другие автомобильные компании. Функционирует система разработки продукции на предприятии Toyota с помощью таких методов, как система главных инженеров, параллельное проектирование на основе альтернатив, правильный старт процессов разработки, выровненные процессные потоки, жесткая стандартизация конструкции, процессов и профессиональных навыков разработчиков, система SMED дала возможность мгновенно обращать внимание на изменения в потребительском спросе, уменьшать время производственных циклов, переходя к небольшим производственным партиям, и добиться ликвидации перепроизводства товаров и т. д. [18].

Система GM-GMS Глобальная Производственная Система Дженерал Моторс – ресурсосберегающая система производства, включающая в себя процессы, методы и инструменты ресурсосберегающего производства, лучший опыт мирового автомобилестроения и основывающаяся на пяти принципах [20]:

- участие персонала;
- стандартизация;
- встроенное качество;
- короткое время реагирования;
- непрерывное улучшение.

1 Участие персонала:

1.1 Миссия, видение, ценности, безопасность

- 1.2 Безопасность движения
- 1.3 Near Miss на GM-AV (предотвращение потенциального вреда)
- 1.4 Использование средств индивидуальной защиты
- 1.5 Опасные материалы
- 1.6 Противопожарная безопасность
- 1.7 Оказание первой помощи
- 1.8 Безопасное использование инструмента
- 1.9 Оценка риска
- 1.10 Концепция команды
- 1.11 Роли и обязанности оператора
- 1.12 Оценка эргономики

2 Стандартизация

2.1 Стандартизированная работа – выполнение действий согласно SOS и JES.

SOS и JES описывают лучший на данный момент способ выполнения операции с точки зрения безопасности, качества и производительности.

2.2 5S (селекция, сортировка, уборка, соблюдение, самодисциплина)

2.3 SOS и JES (SOS – лист стандартной операции, JES – Лист элемента работы (алгоритм))

2.4 Инструкция по заполнению JES

3 Встроенное качество

3.1 QCOS-операции – система контроля качества выполнения работы (операций), непосредственно влияющих на безопасность.

3.2 Корректирующие и предупреждающие действия, Feedback – обратная связь.

3.3 Стандарты качества

3.4 Защита от ошибок

3.5 GCA аудит – аудит глазами потребителя (проводится ежедневно)

3.6 Инструкции по браку

4 Короткое время реагирования

4.1 Система канбан

4.2 Андон для вызова материала

4.3 Принцип FIFO

5 Непрерывное улучшение

5.1 Андон

5.2 TPM – всеобщее обслуживание оборудования

5.3 СІР и 7 типов затрат

5.4 BPD – развертывание бизнес плана, цикл PDCA

5.5 Рациональные предложения

5.6 PPSR

Второй принцип системы GM-GMS основан на цикле SDCA. Любые новые рабочие процессы сначала нестабильны. Прежде чем приступить к применению PDCA "планируй-делай-проверяй-воздействуй", каждый из текущих процессов необходимо стабилизировать при помощи цикла "стандартизируй-делай-проверяй-воздействуй" (SDCA) (рисунок 1.6)

Только после того, как стандарт установлен, а его требования выполняются, стоит, стабилизируя текущий процесс, перейти к использованию PDCA.

SDCA стандартизирует и стабилизирует текущие процессы, в то время как PDCA улучшает их. SDCA относится к поддержанию, а PDCA - к совершенствованию, а вместе они становятся двумя главными задачами менеджмента [21].

Основными целями дальнейшего развития предприятия ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» являются:

- приведение мощностей по выпуску продукции в соответствие с программой завода, включающей постановку на производство новых семейств автомобилей Chevrolet;
- ускорение подготовки производства новых моделей;

- ввод современного, прогрессивного оборудования для освоения промышленного выпуска новых видов автомобилей.

1.2.2 Информационная система автоматизированного управления SAP

С 1 июля 2002 года в компании внедрена и успешно функционирует современная система автоматизированного управления – SAP.

В ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» пришел к завершению первый этап проекта по модернизации системы хранения информации. Специалистами компании TopS Business Integrator (TopS BI) введено современное катастрофа-устойчивое решение на базе дисковых массивов HP Enterprise Virtual Array 8000 (EVA8000), увеличивающее производительность двух территориально распределенных центров обработки информации завода.

ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» - современное промышленное предприятие, принципиально значимым условием бизнеса которого считается бесперебойная работа информационной системы. Катастрофа-устойчивость систем гарантируется присутствием двух территориально распределенных центров обработки данных (ЦОД), на которых осуществляют свою деятельность все главные приложения компании - SAP R/3, Lotus Notes, система документооборота, система качества и т.д. В связи с ростом бизнеса предприятия и, соответственно, потребности прикладных систем появилась повышенная нагрузка на систему хранения данных, которая ранее была выполнена на дисковых массивах HP класса VA. Компанией TopS BI, которые являются стратегическими партнерами компании «Джи-Эм АВТОВАЗ», в качестве решений по модернизации системы хранения были предложены дисковые массивы HP более высокого класса - EVA8000 [22].

На сегодняшний день в ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» проведено масштабирование имеющейся инфраструктуры, в которой исполняются основные бизнес-приложения заказчиков; повышена производительность

систем хранения, гарантировано эффективное применение дискового пространства, даны возможности наращивания объемов данных без приостановки работ приложения, выполнены дополнительные средства регулировки массивами.

Одна из подсистем SAP отслеживает дефектность продукции, производит расчет показателей DDR – показатель прямого схода автомобилей, DHR – показатель дефектности на 100 автомобилей. По результатам анализа выявляются топовые дефекты на каждом участке сборочной линии и проводятся корректирующие и предупреждающие действия с установлением ответственного и сроков выполнения.

Производственная система GM-GMS – это отлаженный механизм работы, включающий в себя множество методологий и методик. В соответствии с требованием стандарта ИСО/ТУ 16949:2002 все данными должны идентифицироваться и отслеживаться (п.7.5.3). В соответствии с этим требованием стандарта на предприятии «Джи-Эм АВТОВАЗ» была внедрена информационная система SAP, проводятся ежедневные GCA-аудиты и совещания по его итогам. По статистическим данным возникающие дефекты связаны либо с некачественными комплектующими, либо с процессом сборки.

Поэтому в соответствии с принципом «Постоянное совершенствование» необходимо снижать уровень дефектности при сборке автомобиля Niva Chevrolet. В бакалаврской работе рассматривается последовательность операций по сборке задних сидений автомобиля.

Проблемой является отсутствие методов снижения дефектности при сборке. Для решения этой проблемы следует ответить на вопрос: «Какие инструменты могут быть применены для снижения дефекта (например, «Посторонний шум в районе спинки») в 4 раза (с 6% до 1,5%) при сборке автомобиля на предприятии «Джи-Эм АВТОВАЗ».

Таким образом, на основе приведённой выше информации, можно сделать выводы:

1. Проанализировано применение методов менеджмента качества в зарубежной и отечественной промышленности.
2. Рассмотрены особенности существующих систем управления качеством на предприятии «Джи-Эм АВТОВАЗ»
3. Приняты решения для снижения уровня дефектности. Основным из них стала разработка систем мероприятий для усовершенствования операций по сборке задних сидений автомобилей Niva Chevrolet.

2 Анализ деятельности предприятия

2.1 Анализ потенциальной причины возникновения дефекта «Посторонний шум в районе спинки» на линии сборки автомобиля Chevrolet Niva

Конкурентоспособность любой организации, не зависимо от ее размера, форм собственности и иных свойств, находится в зависимости, главным образом, от качества товара и соотношения ее стоимости с предоставляемым качеством, т.е. от того, в какой степени товар компании соответствует установленным требованиям и ожиданиям потребителя.

На ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» внедрена производственная система GM-GMS, которая является мощным инструментом управления качеством продукции, поэтому для ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» основным направлением улучшения позиций на конкурентном российском автомобильном рынке является снижение уровня дефектности, связанного с процессом сборки автомобиля и дефектности поступающих комплектующих в соответствии с методами и приемами системы GM-GMS.

В бакалаврской работе внимание будет заострено на снижение дефект «Посторонний шум в районе спинки заднего сиденья», выявляемого при шумовом испытании на треке. По статистическим данным информационной системы (ИС) SAP, собранным за период IV-I квартала 2007-2008 годов данный дефект является топовым (TOP 10), т.е. повторяющимся и часто встречающимся (рисунок 2.1).

Испытание на треке является конечной операцией контроля готовой продукции, далее машина идет на реализацию дилеру.

К сожалению, данный дефект можно выявить лишь в процессе испытания уже готового автомобиля, что приводит к значительным затратам при устранении данного шумового дефекта. Во многих книгах по качеству

проскальзывает высказывание о том, что чем раньше обнаружен дефект, тем легче его исправить [23].



Рисунок 2.1 – Статистические данные за последний квартал 2015-2017 год

ИС SAP регистрирует количество и важность дефектов. В таблице 2.1 приведены критерии значимости дефектов.

Таблица 2.1 – Критерии значимости дефектов

№	Ключевая характеристика продукта	Описание	Баллы QCOS	Баллы GCA
1	Безопасность/соответствие требованиям	Характеристика непосредственно связана с безопасностью людей – отклонение приводит к угрозе здоровью водителя или пассажиров	12	50

Продолжение таблицы 2.1

		Характеристика косвенно связана с безопасностью людей – угрожает здоровью водителя и пассажиров при несчастном случае Требования законодательства	9	50
2	Прилегания/ функционирование	Функциональный отказ автомобиля — машина не может самостоятельно передвигаться (WHF)	9	50
		Отказ части функций автомобиля (с сохранением возможности самостоятельно передвигаться)	6	10
		Множественные рекламации от клиентов (не связанные с безопасностью)	3	1/0,5

Дальнейшее исследование и анализ будет связан с идентификацией и снижением причин возникновения дефекта «Посторонний шум в районе спинки сиденья». Первым этапом анализа является поиск первопричины дефекта, осуществляемый с помощью внутризаводской методике Red-X и диаграммы Парето.

В 2003 г. на «Джи-Эм АВТОВАЗ» была внедрена методика Red-X, основанная на методологии Statistical Engineering Problem Solving (инженерно-статистическое решение проблемы), которая делит причины на 2 категории значимости: Red X – основная причина и Pink X – вторичный фактор [24].

Анализ проблемы был проведен в соответствие с установленной методикой на «Джи-Эм АВТОВАЗ» (рисунок 2.2).

Объект исследования:

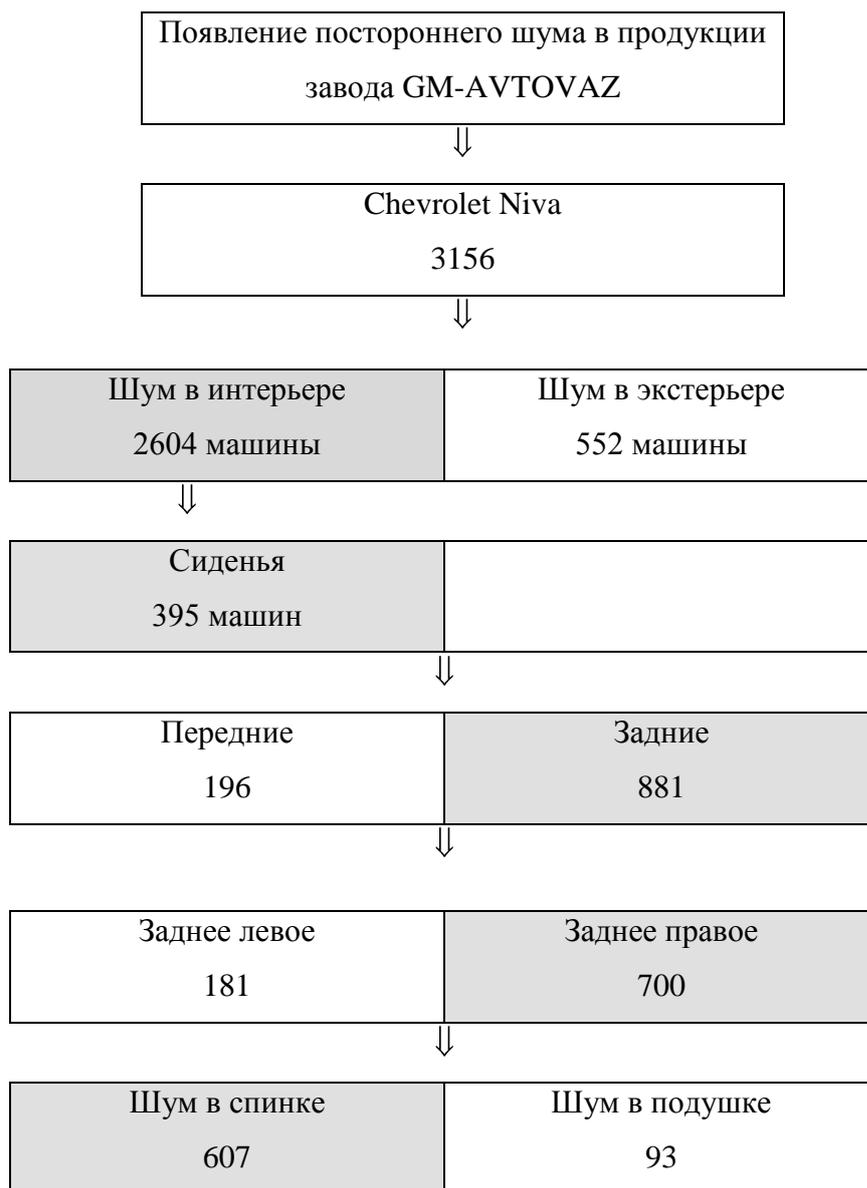


Рисунок 2.2 – Анализ причины дефекта

Данный дефект «создается» в спинке заднего правого сиденья в районе замка. «Посторонний шум в районе спинки» является повторяющимся и воспроизводимым, он встречается на обеих версиях автомобиля Niva Chevrolet.

Следующим этапом методики Red X является определения относительности дефекта, т.е. появление дефекта связано с процессом сборки или это брак поставщика. Данный этап заключается в механической разборке и последующей сборке дефектного сиденья.

В таблице 2.2 приведен перечень дефектов, регистрируемых SAP, а также определен возможный виновник появления дефекта.

Таблица 2.2 – Классификация дефектов задних сидений

№	Наименование дефекта	Вина поставщика	Вина цеха сборки
1	Загрязнение обивки	+	+
2	Гофры на обивки	+	
3	Растяжка задних сидений не соответствует КД	+	
4	Выступление подлокотника задних сидений	+	
5	Повреждение штрих кода	+	+
6	Пересорт по цвету	+	
7	Перепад спинок задних сидений	+	+
8	Порыв обивки задних сидений	+	+
9	Излом кронштейна		+
10	Излом направляющих подлокотника		+
11	Повреждение облицовки		+
12	Смещение кронштейнов спинок		+

При повторной сборке дефектной машины (была произведена разборка сиденья на линии Off-line) и повторной сборке дефект не был обнаружен, следовательно, дефект связан с процессом сборки. Данный эксперимент проводился три раза.

При проверке годной и дефектной машин были получены следующие данные (рисунок 2.3).

Диаграмма испытаний автомобиля на дефект "Посторонний шум в районе спинки"

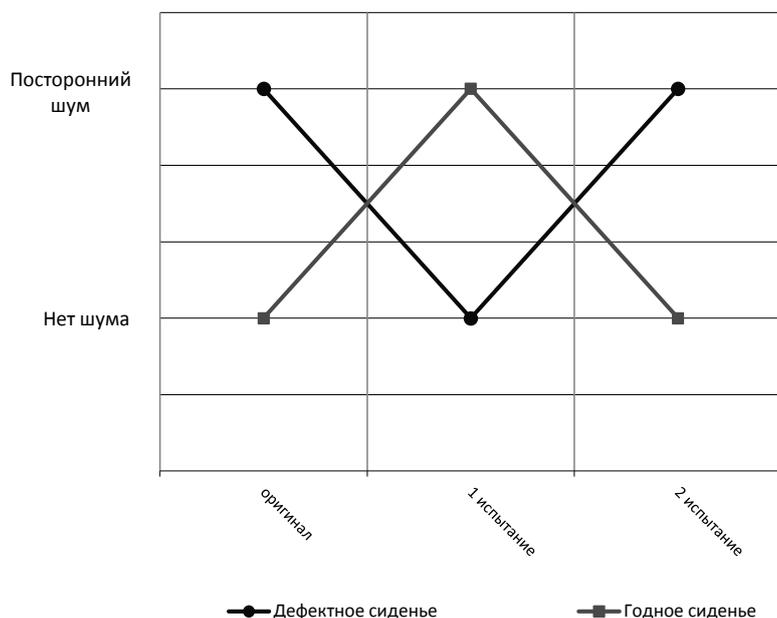


Рисунок 2.3 – Испытания а/м при демонтаже спинки сиденья

В первом испытании сиденье с выявленным дефектом «Посторонний шум в районе спинки» было установлено в другой автомобиль. После прохождения испытаний на треке этого автомобиля рассматриваемый дефект не был обнаружен. Второе испытание происходило с хорошим сиденьем. После его установки и проведения шумового испытания обнаружилась дефектность у образцового (хорошего) автомобиля, но при повторной регулировке фиксатора дефект не был обнаружен. Следовательно, Red X заключается в процессе сборки задних сидений автомобиля (в установке и регулировке фиксатора).

Результаты анализа по Red X методике:

- дефект является повторяющимся и воспроизводимым;
- дефект связан с процессом сборки;

– причина возникновения дефекта – не отрегулирован фиксатор 2108-6824102.

Фиксатор задних сидений - изделие, служащее для фиксирования или ограничения движения спинки в определенном положении.

Рассмотрим диаграмму Исикавы для детального выявления потенциальных причин дефекта «Посторонний шум фиксатора в спинке заднего сиденья» (рисунок 2.4).

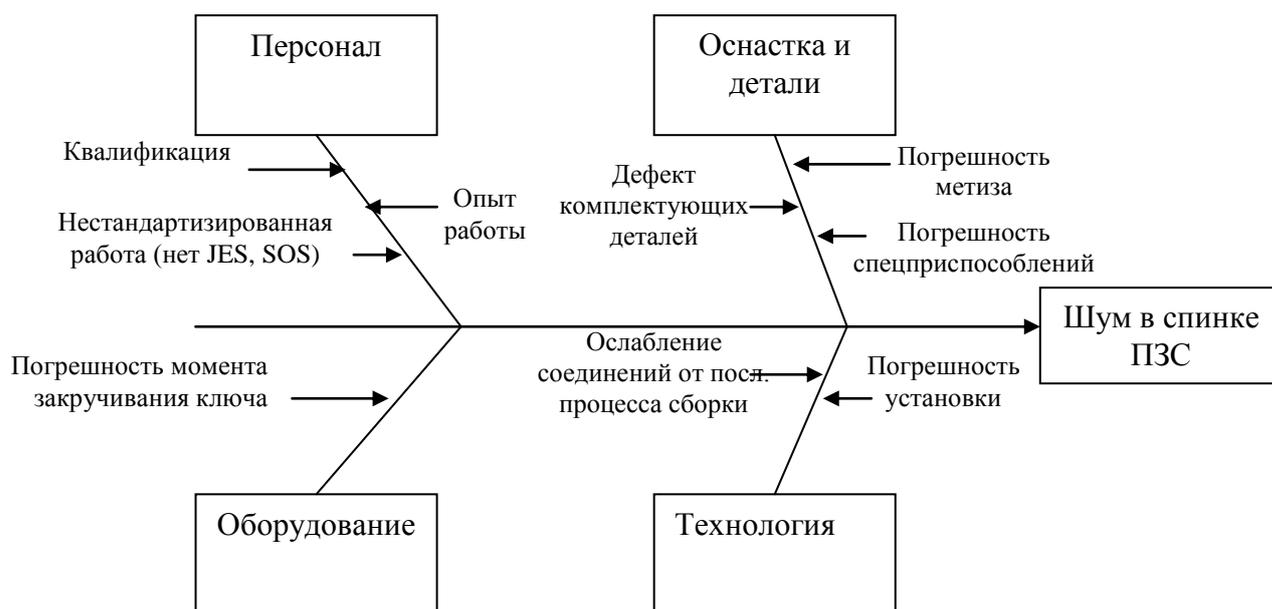


Рисунок 2.4 – Диаграмма Исикавы «Посторонний шум фиксатора в спинке заднего сиденья»

Возникновение постороннего шума в районе задних сидений, связано с расшатыванием фиксатора задних спинок, т.е. с неравномерностью зазора между фиксатором 2108-6824102 и замком спинки заднего сиденья 2123-6824110ГЧ. Основная причина появления постороннего шума - несовершенство процесса сборки.

2.2 Пути снижения количества появления дефекта «Посторонний шум»

Альтернативные пути решения проблемы описаны в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Способы устранения дефекта

№	Описание решения	Необходимые затраты	Примечание
1	Изменить технологию сборки (затяжка и регулировка фиксатора правой задней спинки сидения)	Временные затраты: 5 рабочих дней Денежные затраты: зар. плата технолога Прочие: канцтовары (JES, SOS), стоимость регулировочное приспособление для фиксатора	Себестоимость приспособления 10 рублей (втулка с определенным отверстием)
2	Изменение конструкции фиксатора	Заключение нового договора с поставщиком Лада-пласт, новый сертификат безопасности для усовершенствованного фиксатора сиденья, разработка улучшения конструкции	Данный способ наиболее затрачен
3	Уменьшить скорость конвейера	Уменьшение скорости движения конвейера приведет к снижению производительности изготавливаемой продукции	

Исходя из всего вышесказанного, можно предположить, что наиболее эффективным способом устранения постороннего шума в районе задних сидений при движении на треке – изменить технологию сборки: затяжку и регулировку фиксатора правой задней спинки сидения.

Следовательно, система мероприятий для снижения дефекта «Посторонний шум в районе спинке заднего сиденья» будет связана с

совершенствованием операций сборки задних сидений автомобиля Niva Chevrolet.

2.2.1 PFMEA-анализ отклонения «Крепление фиксатора спинки заднего сиденья»

Метод проведения анализа типов и последствий потенциального дефекта (FMEA) — это эффективный инструментальный увеличения качества разрабатываемого технического объекта, нацеленный на устранение дефекта или уменьшения негативных последствий от них.

Метод FMEA дает возможность проводить анализ потенциальных дефектов, их причин и последствий, оценивать риски их появления и не обнаружения на предприятии и принять меры для ликвидации или уменьшения возможности и ущербов от их возникновения. Это один из максимально эффективных методов доработки конструкции технического объекта и процесса их производства на таких важных стадиях жизненного цикла товара, как ее разработка и подготовка к производству [23].

В процессе FMEA решают следующие задачи:

- формируют перечень всех потенциально вероятных типов дефекта технических объектов или процессов его производства, при этом берут в расчет как опыт изготовления и испытаний аналогичного объекта, так и опыт реальных действий и вероятных ошибок сотрудников в ходе производства, использования, при техническом обслуживании и ремонте аналогичных технических объектов;

- выделяют возможные неблагоприятные последствия от всех потенциальных дефектов, проводят качественное исследование тяжести последствий и количественную оценку их важности;

- определяют причину всех потенциальных дефектов и дают оценку частоте появления каждой причины в соответствии с предлагаемой

конструкцией и процессом производства, а также в соответствии с предполагаемыми условиями использования, обслуживания, ремонта;

– производят оценку достаточности предусмотренных в технологическом цикле процедур, которые нацелены на предупреждение дефекта в использовании, и достаточность методов ликвидации дефектов при техническом обслуживании и ремонте; численно проводят оценку возможностей ликвидации дефектов при помощи предусмотренных процедур по выявлению причин дефектов на этапе изготовления объектов и признаков дефектов на этапе использования объектов;

– численно проводят оценку критичности каждого дефекта (с его причиной) приоритетным количеством риска ПЧР и при высоком ПЧР проводят доработку конструкций и производственных процессов, а также требований и правил использования чтобы снизить критичность данных дефектов.

Приоритетное количество риска рассчитывается как произведение значимости S , возникновения O и обнаружения D :

$$ПЧР = S \times O \times D \quad (2.1)$$

где S – ранг значимости; O – ранг возникновения; D – ранг обнаружения

В таблице 2.4 приведен PFMEA-анализ отклонения «Крепление фиксатора спинки заднего сиденья».

Критерии значимости (S), возникновения (D) и обнаружения (O) приведены в приложении В.

Таблица 2.4 – PFMEA-анализ отклонения «Крепление фиксатора спинки заднего сиденья»

№	Описание функции процесса	Потенциально возможный дефект	Потенциальный эффект от дефекта	S E V	Потенциально возможная ошибка	О О С	Процесс контроля	D E T	RPN	Рекомендуемые действия	Ответственный за цель	
1	Сортировать фиксатор в замке спинки	Не отрегулирован фиксатор	Спинка не фиксируется	4	Невнимательность. Работа не по JES	7	SIP F/F, тактильно	4	112	1,2	ФИО, дата	
		Не отрегулирован фиксатор	Спинка не закрывается	4		1		4	16			-
		Не отрегулирован фиксатор	Затруднена фиксация спинки	4		7		4	112			1,2
2	Затянуть фиксатор	Фиксатор не затянут	Шум	6		Невнимательность. Работа не по JES	3	SIP F/F, тактильно, SIP CARE	5	90	-	
			Нет фиксации	5			3		SIP F/F, тактильно, SIP CARE, QCOS-man	5		
		Фиксатор затянут не на тот момент	Шум	Невнимательность. Работа не по JES			3	SIP F/F, тактильно, SIP CARE	9	162	3	
				Не исправен инструмент	3		SIP CARE	9	162	3		
			Нет фиксации	Невнимательность. Работа не по JES	3		SIP F/F, тактильно, SIP CARE	9	162	3		
				Не исправен инструмент	3		SIP CARE	9	162	3		

Согласованный уровень ПЧР =100

Рекомендуемые действия:

1. Проверить выполнение операций контроля сидений работниками Лада Пласт.
2. Проверить выполнение операций контроля сидений QO на станции SIP F/F.
3. Проверить PTR по введению дотяжки на момент 29 Н·м на линии SLAT, как дополнительную проверку.

По итогам проведения анализа рисков была построена диаграмма Парето для наглядности результатов (рисунок 2.5).

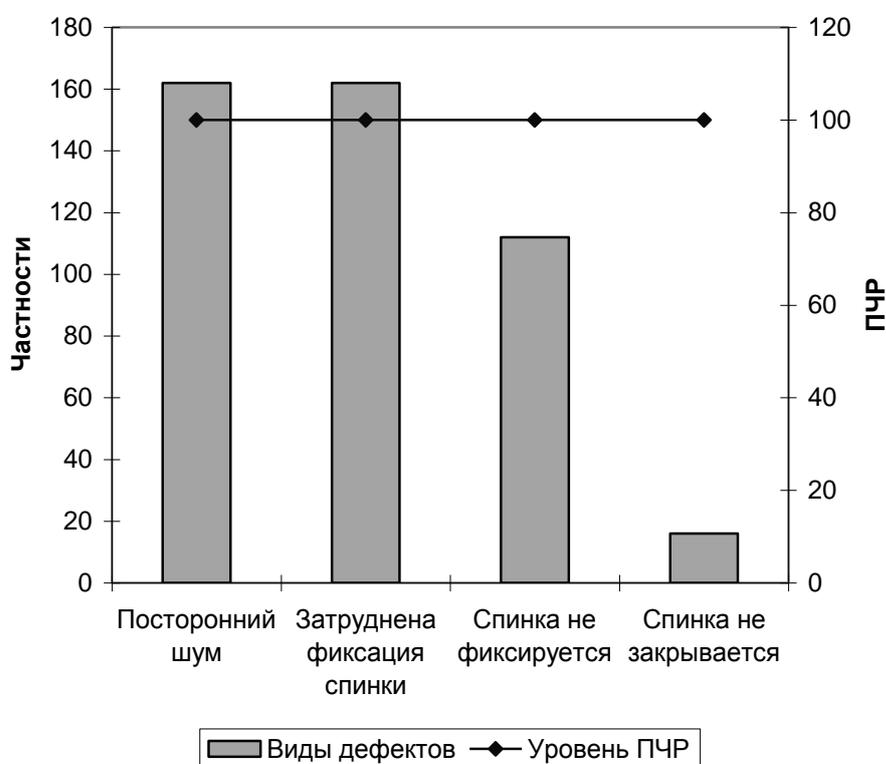


Рисунок 2.5 – Диаграмма Парето по видам дефектов

На диаграмме Парето видно, что два дефекта (посторонний шум, затрудненная фиксация спинки) превышают средний уровень ПЧР, определенный как среднее арифметическое, следовательно, следует обратить внимание на эти дефекты и, по возможности, провести соответствующие корректирующие действия.

По результатам PFMEA-анализа наиболее значимой операцией для снижения дефекта является операция «Регулировка и затяжка фиксатора» (ПЧР = 162).

2.2.2 Анализ производственной линии по сборке задних сидений автомобиля Chevrolet Niva

Производственная линия сборки имеет обозначение Т-60. Схема линии и маршруты движения напольного транспорта при перемещении комплектующих изделий при сборке задних сидений представлены в Приложении 3.

В Приложении И приведен механизм установки заднего сиденья Niva Chevrolet [24].

В таблице 2.5 приведен перечень крепежных частей, необходимых при сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet.

Таблица 2.5 – Перечень крепежных частей

№	Наименование запчасти	Номер части
1	Шайба 10	23767491
2	Фиксатор спинки заднего сиденья	2108-6824102
3	Облицовка фиксатора	2108-6824184
4	Замок спинки заднего сиденья	2108-6824110
5	Язык замка спинки заднего сиденья	2108-6824122
6	Корпус привода замка левый	2123-6824149
6	Корпус привода замка правый	2123-6824148
7	Буфер	2101-6203232
8	Винт М8х25	13279601
9	Шайба 8 стопорная	12605571
10	Шайба	2123-6822836
11	Петля спинки заднего сиденья левая	2123-6824051
11	Петля спинки заднего сиденья правая	2123-6824050

Продолжение таблицы 2.5

12	Рукоятка подушки заднего сиденья	2123-6824190
13	Гайка М8	16100811
14	Шайба 6 стопорная	12605371
15	Винт М6х20	13276401
16	Кронштейн фиксатора спинки левый	2123-6820067
16	Кронштейн фиксатора спинки правый	2123-6820066
17	Рычаг привода замка	2123-6824150
18	Петля спинки заднего сиденья внутренняя левая	2123-6824041
18	Петля спинки заднего сиденья внутренняя правая	2123-6824040
19	Поперечина крепления спинки	2123-6820130
20	Кронштейн крепления спинки левый	2123-6820097
20	Кронштейн крепления спинки правый	2123-6820096

В операциях сборки участвуют станции Slat-36 и Slat-39, расположенных на линии Shassi-2 и станция St-50 на линии F/F (линия финальной сборки автомобиля). Для реализации первого решения необходимо провести сравнение двух участков Slat-39 и St-50. Характеристики сравнения участков приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Сравнение участков Slat-39 и St-50

№	Характеристика сравнения участка	Slat-39	St-50	Примечание
1	Оборудование, связанное со сборкой сиденья: - стационарное; - переносное	Пневматический гайковерт LTV28 R20-10; Аккумуляторный пробор 1/09024/21 2×bolt Динамический ключ DC-15-40; Ключ рожковый; Электрический ETV S 7-28-10 Тара для легковесов	Пневматический гайковерт LTV28 R20-10; Аккумуляторный пробор 1/09024/21 2×bolt Динамический ключ DC-15-40; Тара для легковесов	
2	Доставка комплектующий: - склад; - маршрут доставки;	Детали доставляются со склада L-10	Детали доставляются со склада L-10	

Продолжение таблицы 2.6

3	Высота расположения собираемой машины (от пола)	30 см от уровня пола	0 см от уровня поля	
4	Материалы, доставляемые на участки	Болты М8, шайбы, гайки, спинки сидений, фиксатор, подушки,	Болты М8, шайбы	Данные приведены только для операции сборки задних сидений
5	Зеркальность операций: – входной контроль поперечины; – установка поперечины спинок; – наживление поперечины на кронштейн; – установить облицовку фиксатора спинок; – установка подушек задних сидений (слева и справа); – установить спинки задних сидений; – осмотр (контроль) зоны правого и левого сидений; – проверка работоспособности подголовника (GLS) – установить и отрегулировать фиксаторы спинок задних сидений (SLAT)	Зеркальная Зеркальная Зеркальная Зеркальная Зеркальная Зеркальная	Зеркальная Зеркальная Зеркальная Зеркальная Зеркальная	

Инструменты, используемые для операции «Установка и регулировка фиксатора» являются переносными (ключ рожковый, DC-ключ), данная операция является зеркальной (однотипные действия выполняются как с левой стороны машины, так и с правой). Следовательно, перенос операции «Установка и регулировка фиксатора» возможен, но следует учесть доставку комплектующих на участок St-50.

2.2.3 Анализ существующей последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet

CASE-технологии позволяют проводить системный анализ и проектировать процесс, что обосновано требованиями стандарта ИСО 9001:2015 (процессный подход). Учитывая актуальность и необходимость применения информационных технологий для решения проблем предприятия ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» были проведены анализ и реорганизации операций сборки задних сидений автомобиля с помощью CASE-средств верхнего уровня BPwin, поддерживающих методологии IDEF0 (функциональная модель), IDEF3 (Work Flow Diagram) и DFD (Data Flow Diagram) [25].

На рисунке 2.8 показана функциональная модель процесса первый уровень декомпозиции. Как видно из рисунка 2.8, на вход поступает собранные сиденья, крепежные элементы для сиденья, сопроводительная документация (таблица 2.7). Процесс сборки регламентируется в соответствии с технологией планом производства, технологическим процессом и стандартом предприятия, и инструктивными материалами на каждую операцию. На выходе получается собранное изделие и отчет по качеству, который заполняется QO (Quality Operation) при сдаче изделия.

Таблица 2.7 – Информационная матрица процесса «Сборка задних сидений автомобиля Chevrolet Niva»

Номер, название субпроцесса	Цель процесса	Владелец	Вход субпроцесса	Управление	Выход субпроцесса	Ресурсы
1. Управление производством продукции	Обеспечивать управление процессом	Начальник производства	Данные о результативности процессов СМК	Цели в области качества, РК, РИ, ДИ, ДП, КТД	Данные о результативности процессов Цели в области кач., документы СМК	ТПА, оборудование, производственный персонал, ГПП, производственные помещения
2. Сборка задних сидений автомобиля	Обеспечение выпуска продукции по качеству и количеству	Начальник производства	Данные по плану производства на месяц. Сырье и комплектующие		Готовые изделия. Данные о результативности процесса	
3. Контроль готовой продукции	Подтверждение соответствия/несоответствия готовой продукции установленным требованиям	Начальник службы качества	Установленные задние сиденья автомобиля		Несоответствующие требованиям дефектные изделия и узлы и т.п. на вторичную переработку. Соответствующие требованиям изделия	
4. Складирование и продажа готовой продукции	Обеспечение исходного качества, после изготовления и при отгрузке потребителю	Начальник производства	Соответствующие требованиям ИСО/ТУ 16949		Отгруженная потребителю готовая продукция. Данные о результативности процесса	

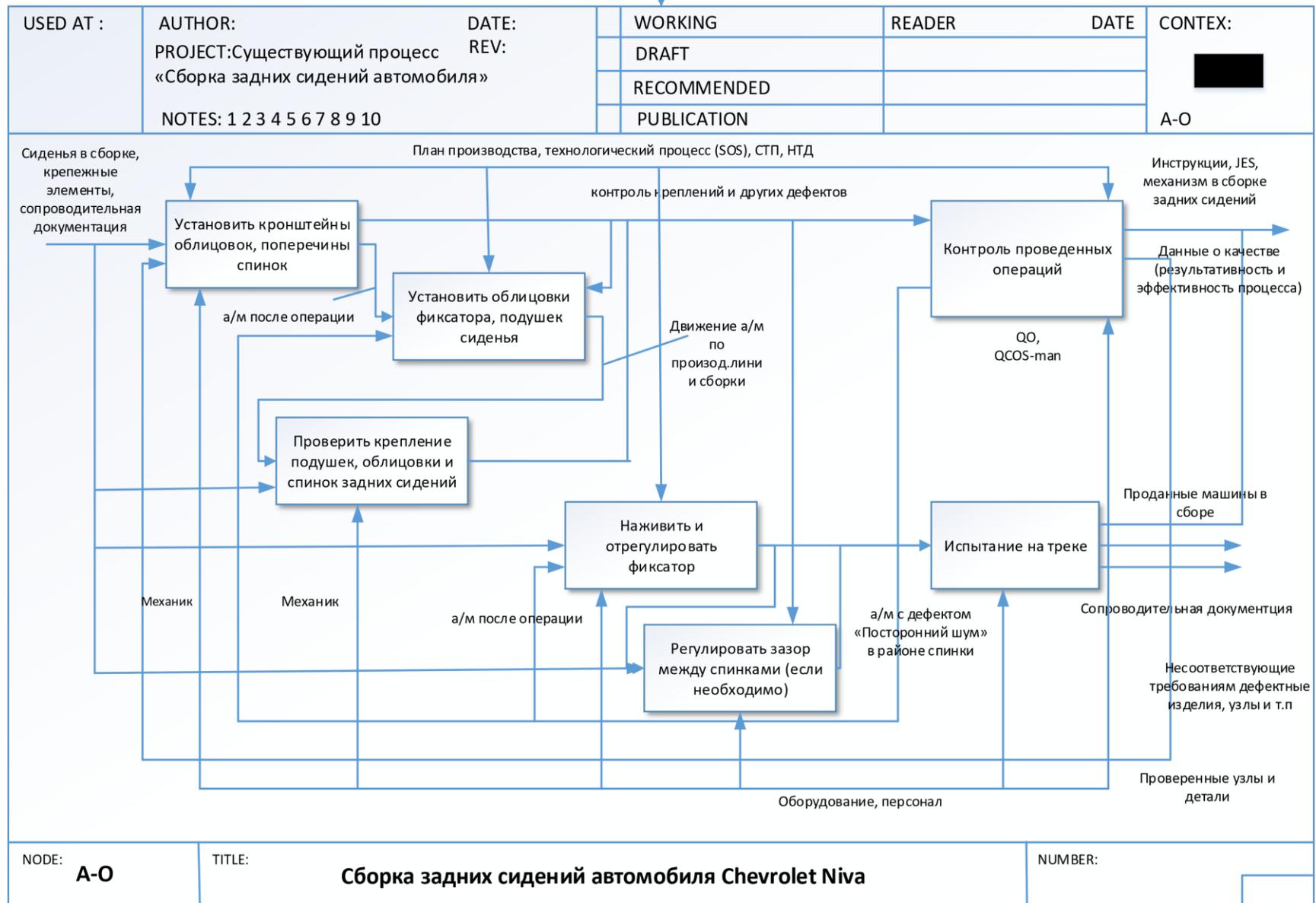


Рисунок 2.8 – Функциональная модель существующего процесса сборки заднего сиденья

IDEF3 считается стандартным документированным процессом, который осуществляется в компании, и выступает инструментом для наглядных исследований и прогнозирования их сценария. Сценарием является описание последовательностей изменения свойств объектов в масштабах анализируемого процесса (к примеру, описание очередности ступеней обработки изделий в цеху и корректировка ее свойств по окончании прохождения каждого из этапов). Применение принципа декомпозиции в IDEF3 позволяет описывать работы, соответствующие процессам с любым требуемым уровнем детализации [33].

Для реализации проектных решений необходимо декомпонировать процесс «Сборка заднего сиденья» и построить диаграмму в IDEF3, где мы увидим последовательный порядок работы по установке и регулировке фиксатора 2108-6824102 (рисунок 2.9). Из данной диаграммы видно, что процесс актуализации сборки сиденья находится внутри самого процесса сборки и не удовлетворяет решений найденных недостатков и выделенных проблем. Также, из рисунка видно, что установка и регулировка фиксатора 2108-6824102 возможна только после того, как будет устранен зазор между двумя спинками заднего сиденья. Описание диаграмм на основе IDEF3 позволяет в последующем оценивать себестоимость работ, используя методологию затратного анализа (ABC-анализ).

На рисунке 2.10 показаны диаграммы потоков данных, позволяющие выявить возможность проследить снижение дефекта «Посторонний шум в районе спинки» с помощью автоматизированной информационной системы SAP.

На этой диаграмме описываются функции и хранилища данных. Каждое хранилище данных представлено в виде баз данных.

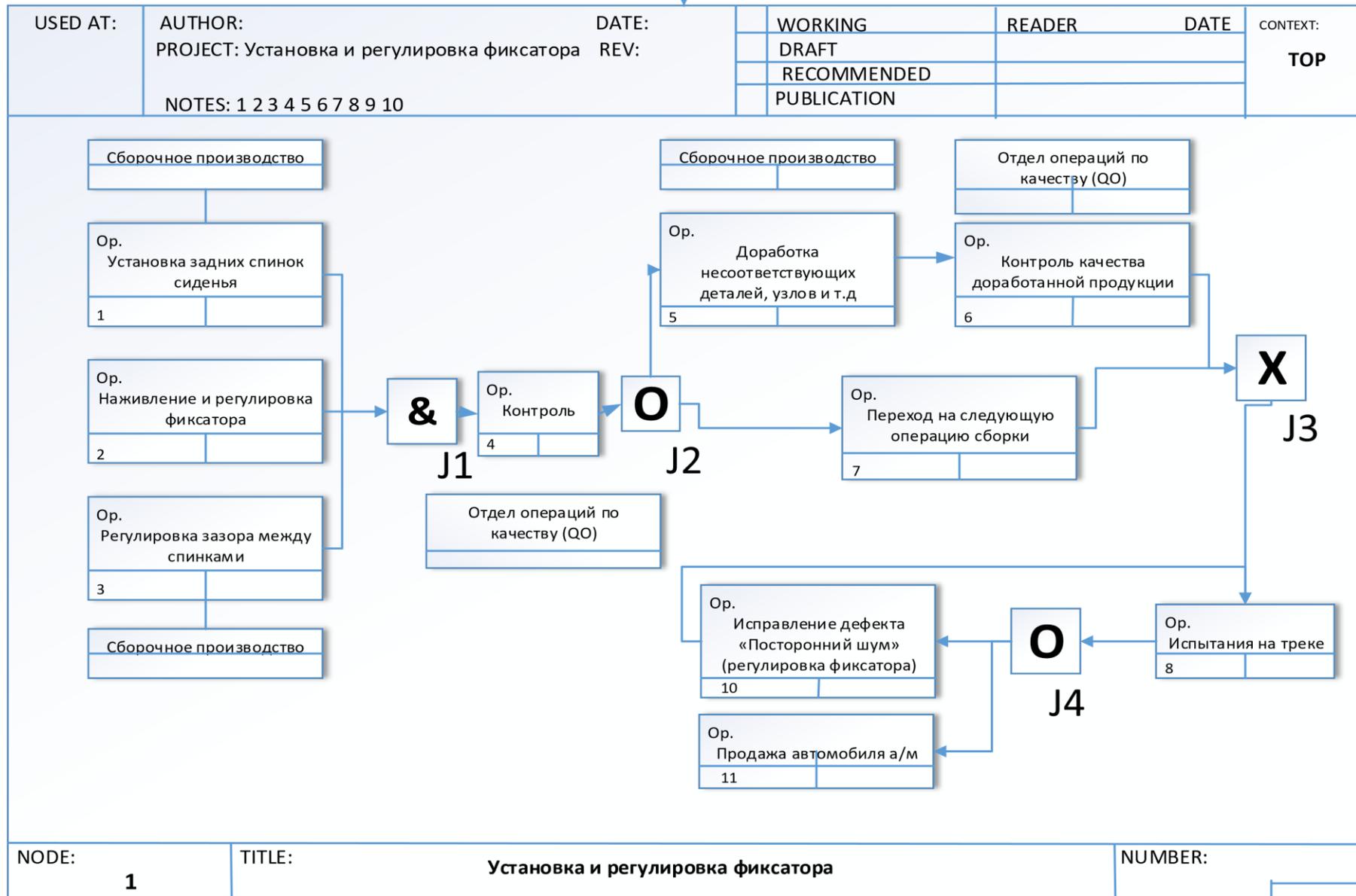


Рисунок 2.9 – Диаграмма IDEF3 «Установка и регулировка фиксатора»

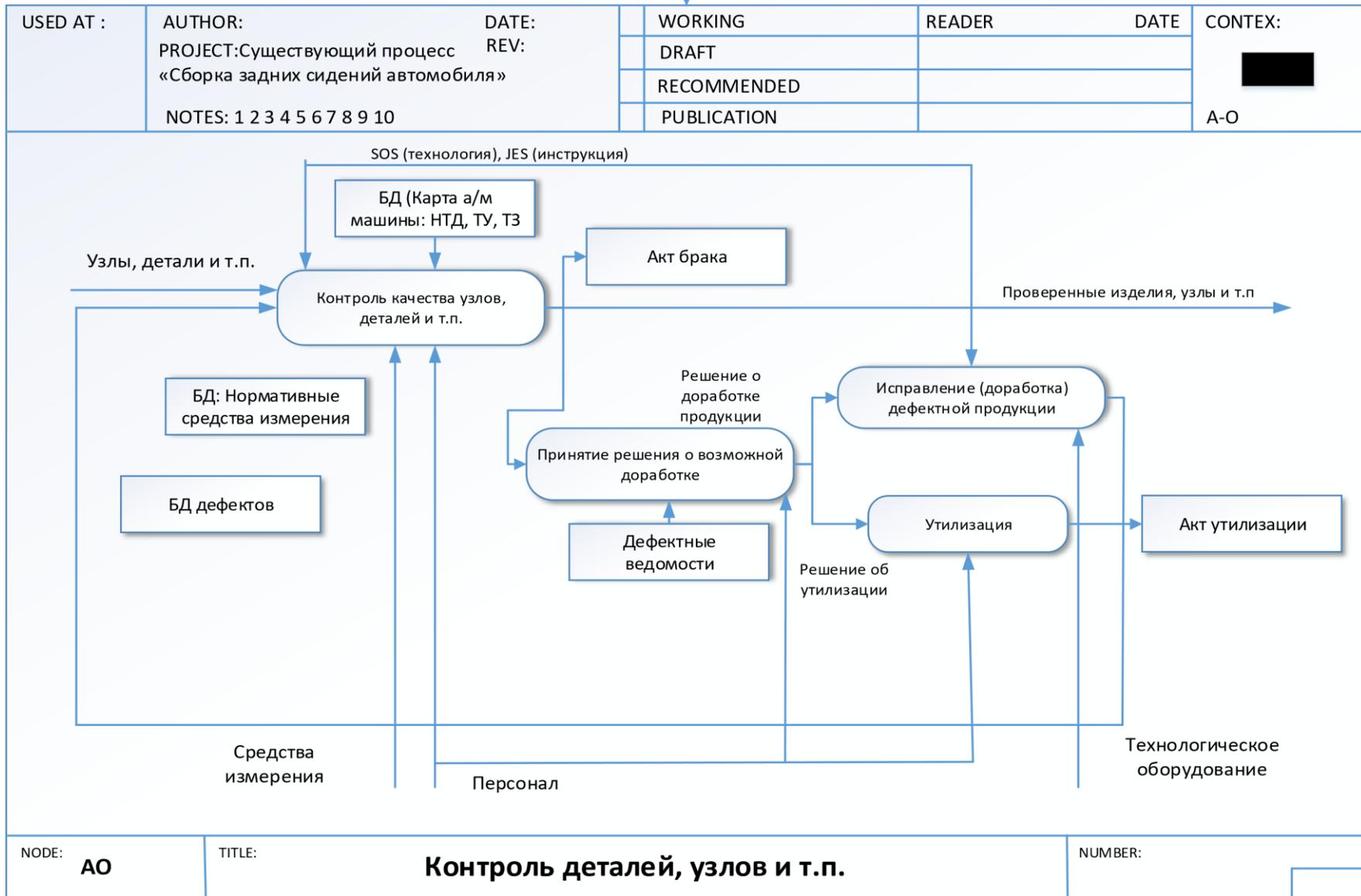


Рисунок 2.10 – Диаграмма потоков данных

Среда Rational Rose позволяет проектировать варианты использования и их диаграммы для визуализации функциональных возможностей системы. Именно Rational Rose язык UML стал базовой технологией визуализации и разработки программных систем, что определило стратегическую перспективность этого инструментария [34].

В контексте данной бакалаврской работе нас интересуют процессы и потоки данных, связанные со сборкой задних сидений автомобиля Chevrolet Niva.

Первое, что требуется при построении модели, — определить действующие лица системы (actors) и сценарии поведения (use case). Сценарии поведения и действующие лица определяют сферу применения создаваемой системы. При этом сценарии поведения описывают все то, что происходит внутри системы, а действующие лица — то, что происходит снаружи.

Действующие лица – это некто или нечто, взаимодействующий с прецедентом, ожидающий получить некий полезный результат. Действующих лиц (субъектов, актеров, исполнителей) в создаваемой системе два: разработчик и потребитель.

Прецедент (сценарии поведения, варианты использования) представляет собой некий целостный набор функций, имеющих определенную целостность для субъекта [35]. Прецеденты можно вывести в результате идентификации задач для субъекта, их также можно определить в результате непосредственного анализа функциональных требований. Во многих случаях функциональные требования отображаются непосредственно в прецедентах. Создадим диаграмму прецедентов (рисунок 2.11).

Эта диаграмма позволяет создать список операций, которые выполняет система, т.е. описывает сценарий поведения, которому следуют действующие лица. На их основе создается список требований к системе и определяется множество выполняемых системой функций [27].

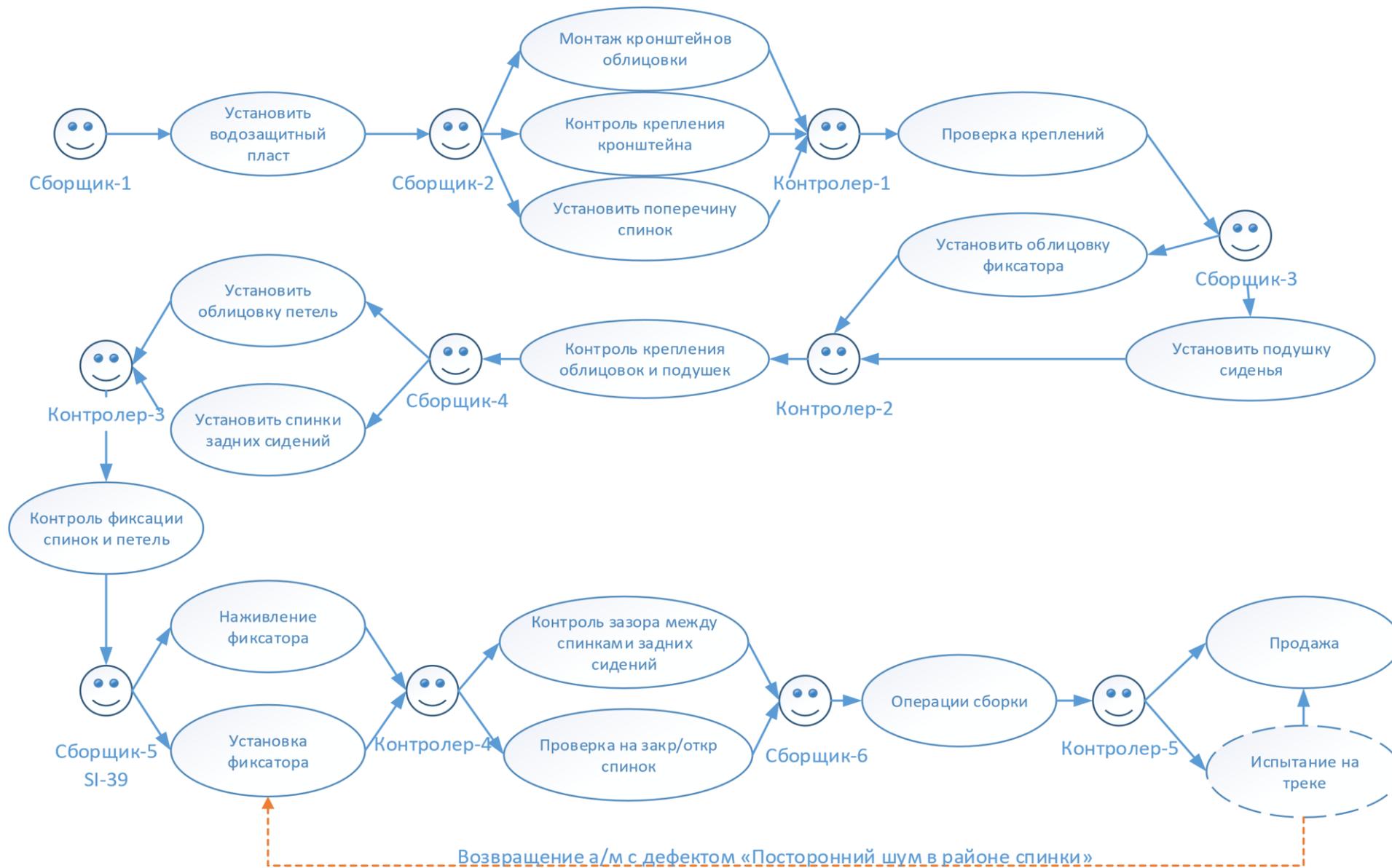


Рисунок 2.11 – Диаграмма претендентов на процесс «Сборка задних сидений автомобиля»

Технология сборки сидения автомобиля Niva Chevrolet предполагает прохождение нескольких рабочих операций, на каждом из которых имеются контрольные точки оценки качества изготовления и завершения каждой операции. Анализ контрольных точек (станций проверки) позволяет сделать вывод о завершенности процесса сборки сиденья. На каждом участке сборки образуются узлы крепления и фиксирования, качество затяжки которых косвенно или прямо влияет на безопасность потребителей [36].

В процессе сборки задних сидений автомобиля Chevrolet Niva выделяют пять QCOS операций:

- установка кронштейнов крепления спинок;
- установка поперечины крепления спинок заднего сиденья;
- установка подушек задних сидений;
- установка спинок задних сидений;
- установка фиксаторов спинок задних сидений.

QCOS операция – это операция, неправильное выполнение которой негативно влияет на безопасность водителя и пассажиров, может нарушить требования законодательства, либо вызвать полный функциональный отказ автомобиля [37].

Процесс сборки задних сидений автомобиля Niva Chevrolet, состоящий из следующих операций:

- входной контроль поперечины (оператор);
- установить поперечину спинок;
- наживление поперечины на кронштейн;
- установить облицовку фиксатора спинок;
- установить подушки задних сидений (слева и справа);
- установить спинки задних сидений;
- осмотр (контроль) зоны правого и левого сидений;
- проверить работоспособности подголовника (GLS)

– установить и отрегулировать фиксаторы спинок задних сидений (SLAT).

По результатам анализа работы операторов был составлен алгоритм последовательности операций по сборке задних сидений (рисунок 2.12).

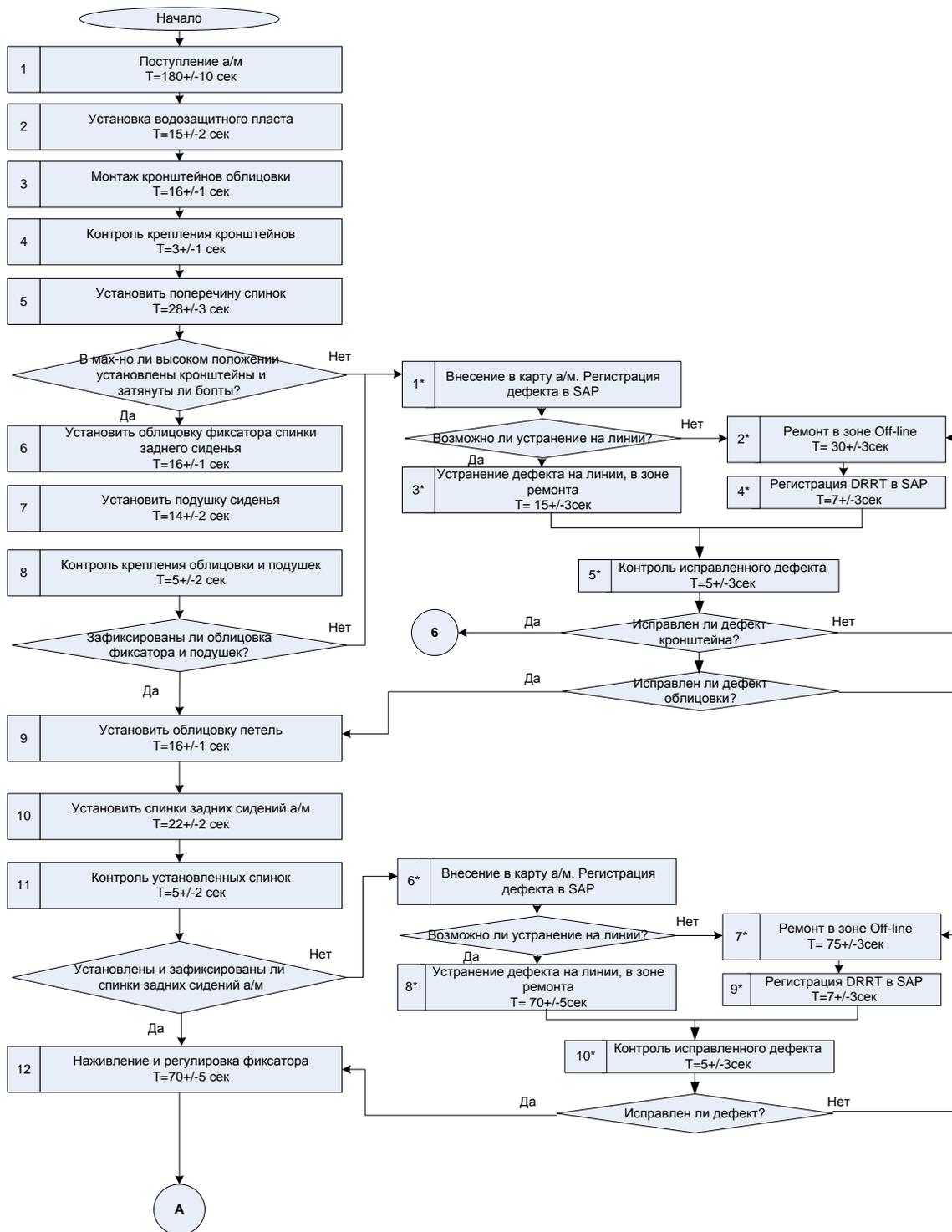
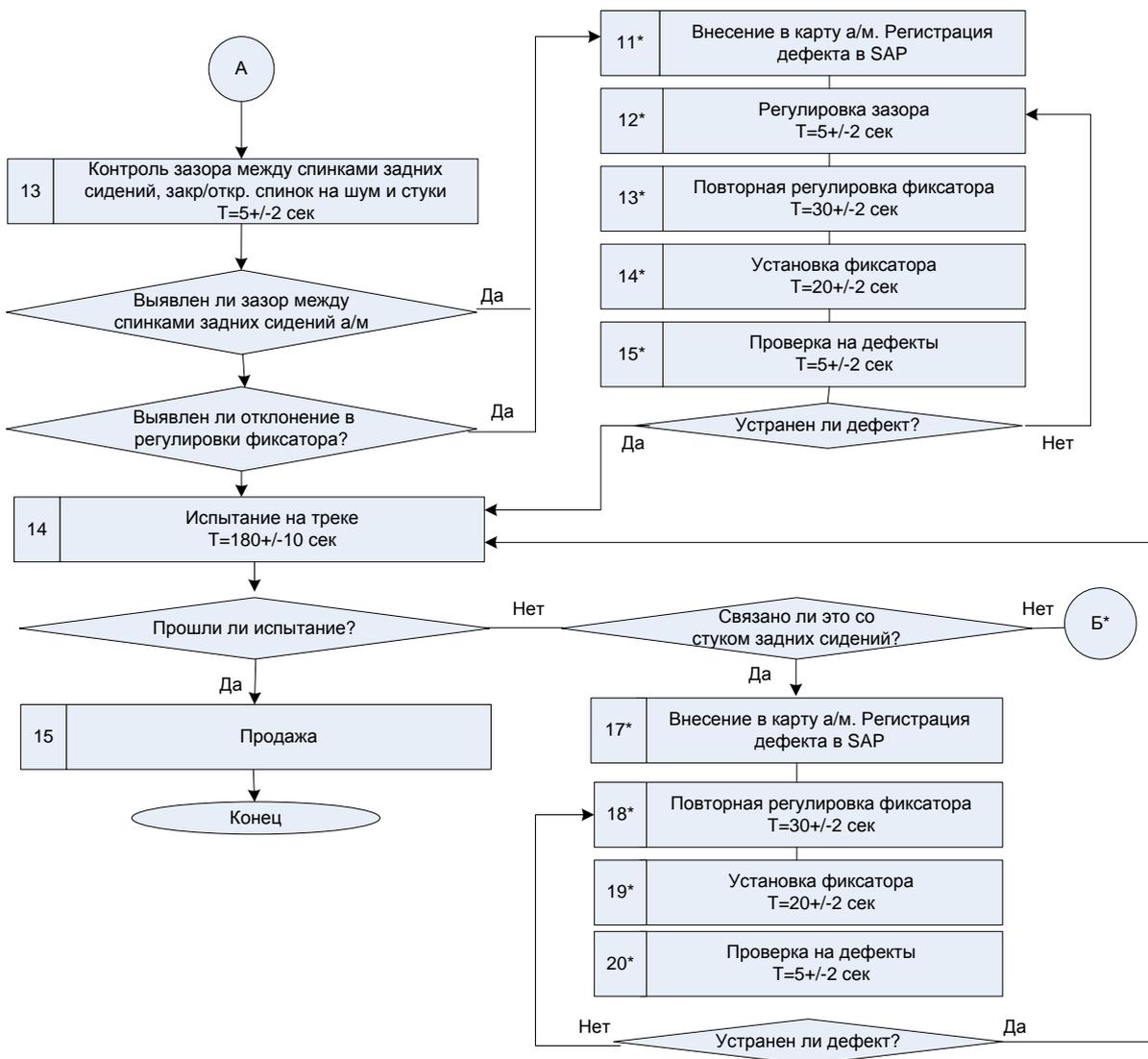


Рисунок 2.12 – Алгоритм выполнения текущей последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля



Примечание: * - дополнительные операции по устранению дефекта (один из видов потерь – доработка)
 Б* - переход в другой алгоритм, в котором решаются устранение других возможных дефектов

Рисунок 2.12 (продолжение) – Алгоритм выполнения текущей последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля

Таки образом, при анализе существующего процесса сборки сидений выявлено:

1. Контроль процесса сборки задних сидений автомобиля Niva Chevrolet осуществляется систематически. В процессе контроля, который выполняется Отделом операций по качеству (QO) выявляется ряд различных нарушений, в том числе существенных.

2. Выявлены различные несоответствия и проанализированы причины их возникновения. Все несоответствия были проанализированы посредством диаграммы Парето, ряд причин дефекта был сформирован в таблице.

3. Выявлены проблемные ситуации в несовершенстве операции при сборке задних сидений автомобиля, посредством построенной функциональной модели процесса «Как есть».

4. На основании проведенного анализа существующих причин брака было предложено предложение о ряде возможных проектных решений, отраженных в таблице 2.3.

3 Разработка мероприятий для совершенствования последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet

3.1 Проектирование усовершенствованной последовательности операций по сборке задних сидений Chevrolet Niva

Любой процесс является последовательностью связанных между собой видов деятельности или деятельностью, которая имеет вход и выход.

Алгоритм усовершенствованной последовательности операций приведен на рисунке 3.1, цветом обозначены изменения, внесенные в существующую последовательность операций.

На рисунке 3.2 показан усовершенствованный процесс сборки. Функциональная модель первого уровня декомпозиции. Сплошной толстой линией и цветом на диаграмме процесса показаны вводимые усовершенствования. Как видно из рисунка 1) меняется последовательность выполняемых операций; 2) вводится специальная оснастка – обойма, как обеспечивающий ресурс.

На рисунке 3.3 приведена диаграмма претендентов на усовершенствованный процесс «Сборка задних сидений автомобиля».

Любое изменение технологического процесса введет к экономическим потерям, которые включают в себя:

- пересмотр технологии сборки задних сидений автомобиля (SOS);
- изменения маршрутов и перечня доставляемых материалов и комплектующих;
- наладку оборудования;
- обучения персонала введенным операциям;
- отслеживание усовершенствованной последовательности сборки задних сидений автомобиля и т.д.

Поэтому система мероприятий для совершенствования процесса сборки задних сидений автомобиля Niva Chevrolet должна учитывать эти особенности.

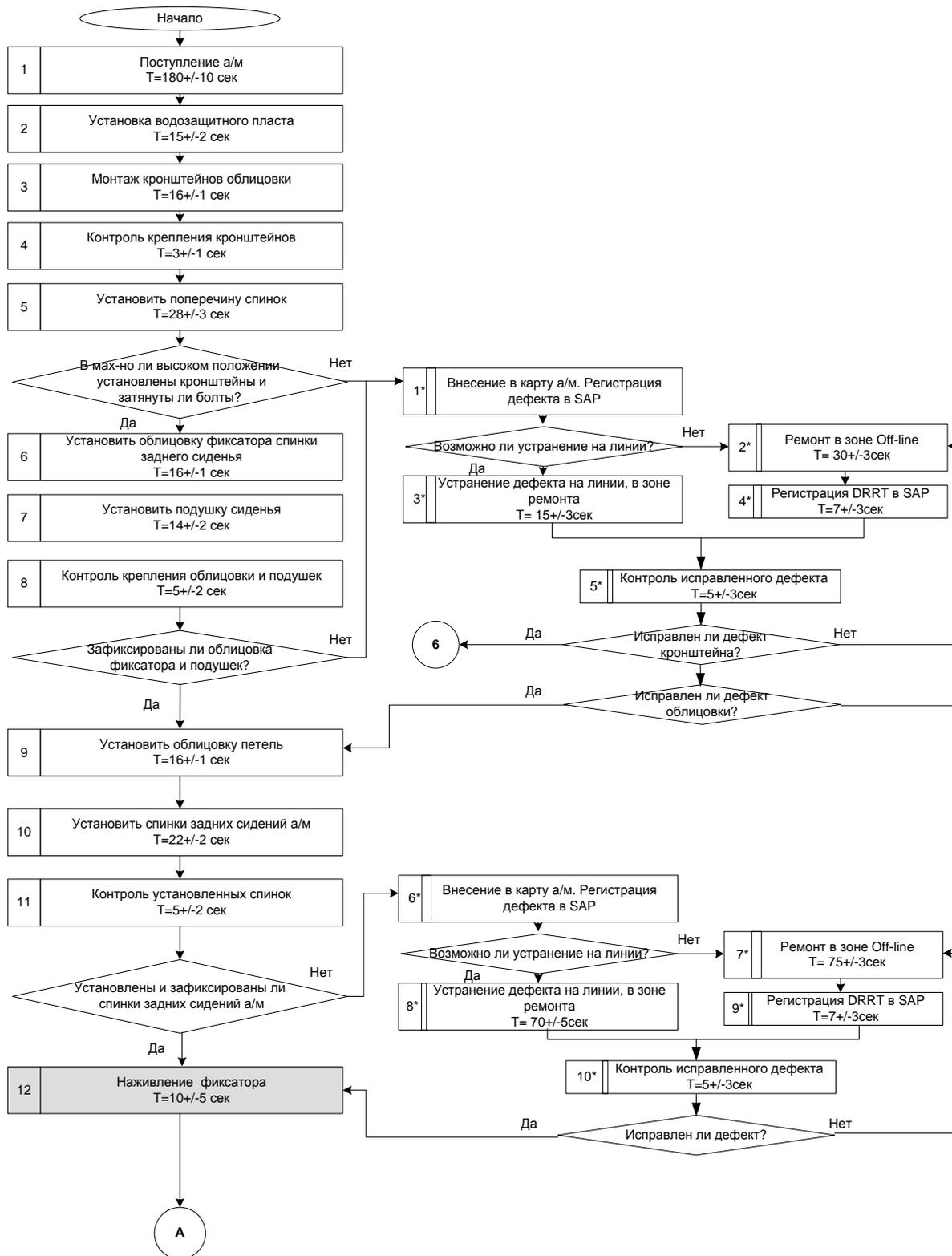
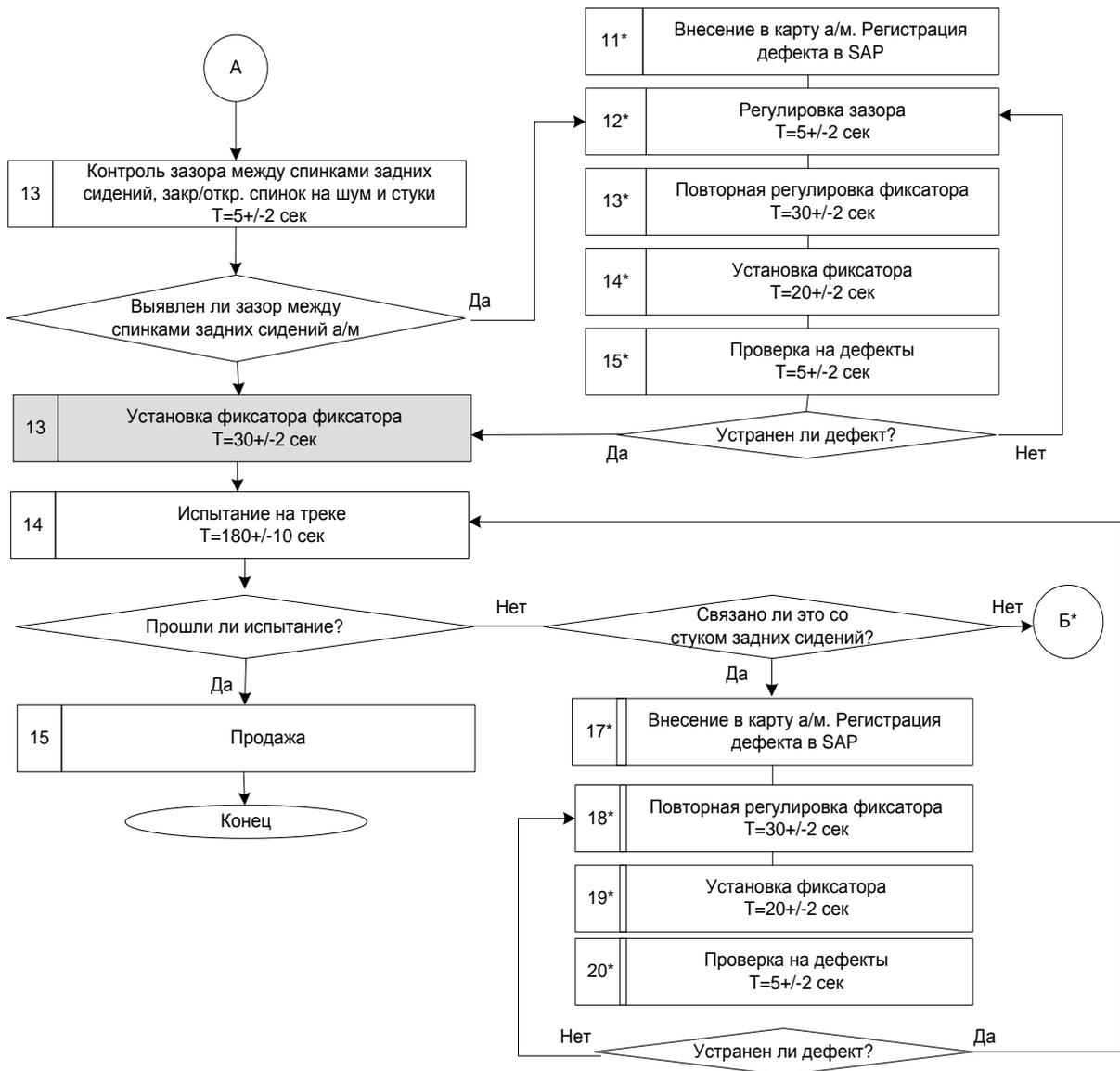


Рисунок 3.1 – Алгоритм усовершенствованного процесса сборки задних сидений автомобиля



Примечание: * - дополнительные операции по устранению дефекта (один из видов потерь – доработка)
 Б* - переход в другой алгоритм, в котором решаются устранение других возможных дефектов

Рисунок 3.1 (продолжение) – Алгоритм усовершенствованного процесса сборки задних сидений автомобиля

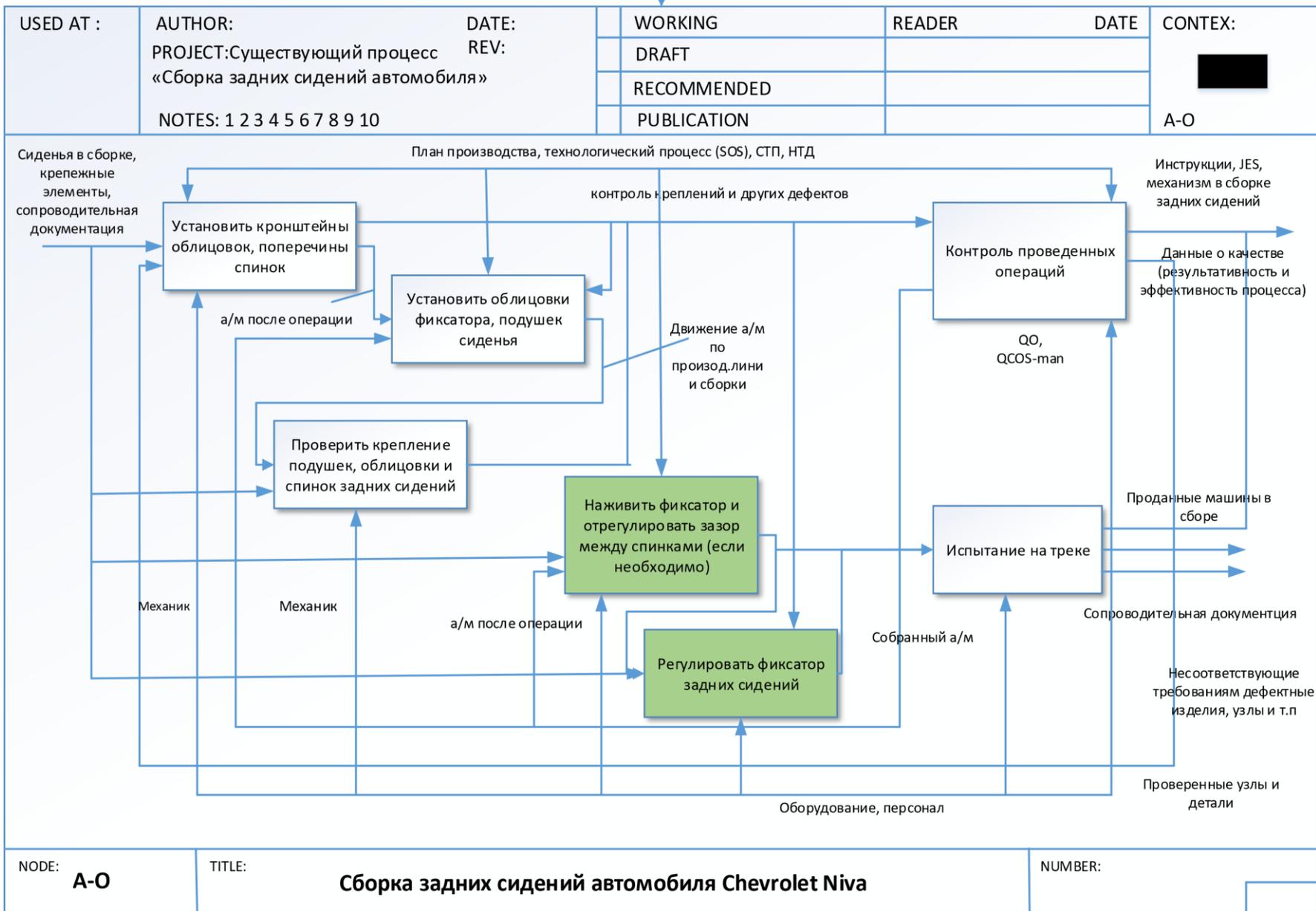


Рисунок 3.2 – Усовершенствованный процесс сборки

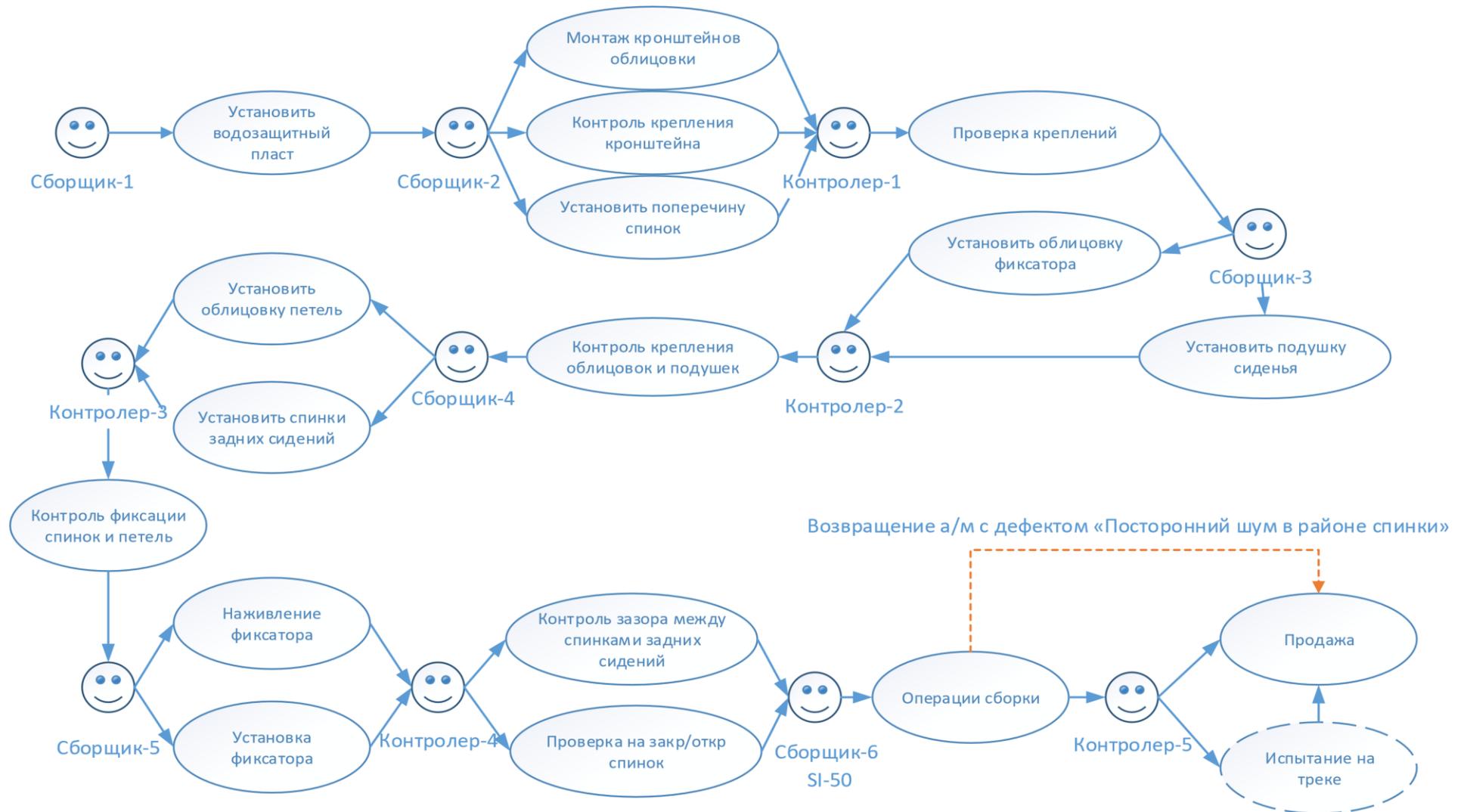


Рисунок 3.3 – Диаграмма претендентов на усовершенствованный процесс «Сборка задних сидений автомобиля»

3.2. Мероприятия для совершенствования процесса «Сборка задних сидений автомобиля»

По результатам проведенного во второй главе анализа причина возникновения дефекта «Посторонний шум в районе спинки» возникает из-за неправильной регулировки фиксатора, т.е. шумы и стуки возникают от соприкосновения замка спинки заднего сиденья 2123-6824110ГЧ и фиксатора 2108-6824102 (Приложение Г и Д соответственно) [38].

Регистрация данных о качестве готового автомобиля – это есть комплекс организационно-технических мероприятий, реализуемых предприятием с целью получения необходимой, достоверной информации о состоянии качества готовой продукции на всех этапах его производственного цикла. Задачей регистрации автомобиля является своевременное выявление несоответствий.

1 Разработать алгоритм последовательности операций. Данный алгоритм приведен на рисунке 3.1 и 3.2.

2 Разработать специальную оснастку для регулировки фиксатора.

Для правильной регулировки фиксатора с замком задней спинки надо соблюдать равномерный зазор 0,45 мм. Форма замка и фиксатора имеет профиль диаметром $\varnothing 20 \pm 0,5$ мм, $\varnothing 19_{-0,27}$ мм соответственно. Поэтому специальное приспособление должно иметь круглый профиль внешним диаметром $\varnothing 19,95 \pm 0,05$ мм и внутренним – $\varnothing 19,5 \pm 0,05$ мм.

Требования для разработки специального приспособления – использование этого приспособления не должно влиять на геометрию головки фиксатора и должно уменьшать удельную трудоемкость операции [39].

С учетом выше перечисленных требований было введено в чертеж разрез шириной 2,5 мм, позволяющий свободно вынимать специальную оснастку после операции регулировки фиксатора. Данное приспособление получило рабочее название – обойма для регулировки фиксатора. Эскиз спецприспособления приведен на рисунке 3.4.

Срок использования приспособления 365 рабочих дней.

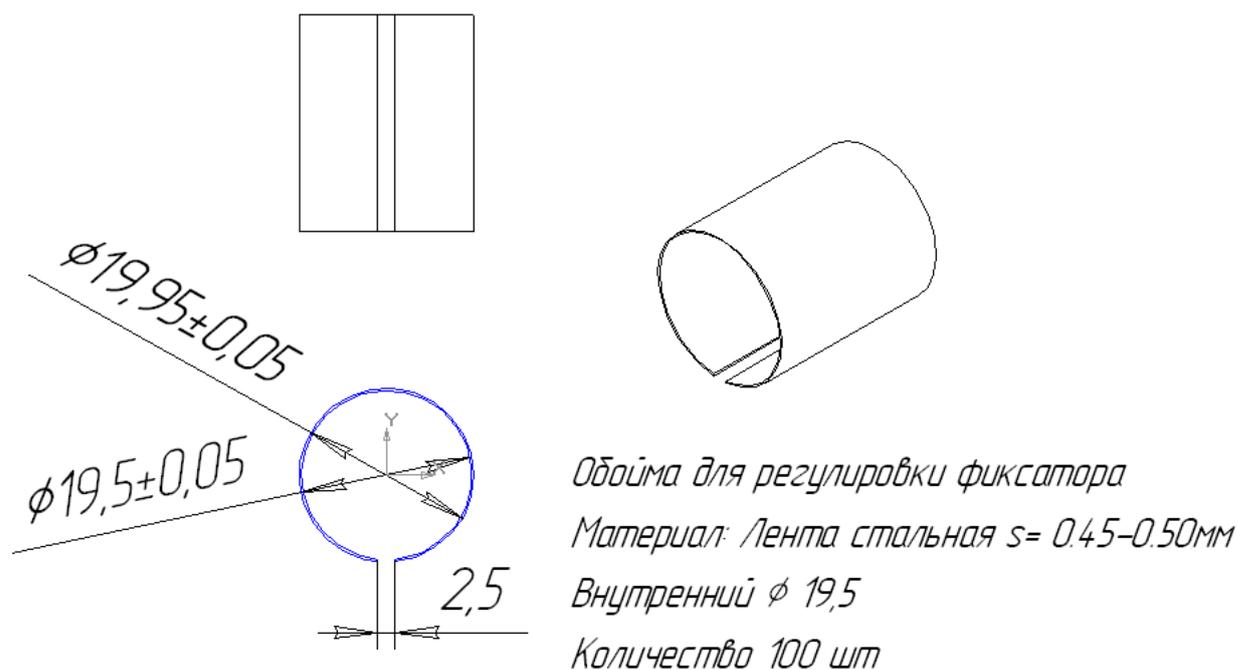


Рисунок 3.4 – Обойма для регулировки фиксатора

3 Разработать проект пробного запуска.

Для проведения пробного запуска необходимо:

- опередить период проведения пробного запуска;
- назначить ответственного за проведения запуска;
- обеспечить доставку материала;
- изменить рабочую документацию в период пробного запуска PTRa (обозначение пробного запуска на «GM АВТОВАЗ»
 - провести инструктаж сборщиков и бригадиров по вводимым изменениям (операциям и приспособлениям);
 - описать технологические переходы в процедуре MPS Nr.464 [28];
 - согласовать проведения пробного запуска со всеми заинтересованными сторонами;
 - собрать статистические данные за период пробного запуска на наличие дефекта «Посторонний шум в районе спинки»;
 - провести анализ результатов PTRa;

– принять решения о переносе операции «Регулировка фиксатора» на st/50LB.

Оформление пробного запуска приведено в соответствии с формой MFG WI-005 в таблице 3.1 (приложение E).

В согласовании пробного запуска участвуют:

- технологический отдел;
- отдел по качеству;
- отдел операций по качеству;
- сборочное производство;
- контроль поставок;
- core team.

Core team – инициативная группа людей, состоящая из представителей всех участков сборочного производства и отделов, участвующих в пробном запуске для решения поставленных перед ними задач. Задача данной инициативной группы - сбалансировать производственную линию по операциям сборки и контроля автомобиля [40].

Инструктаж рабочих по введенным в период пробного запуска изменениям в оборудовании и последовательности операций проводит бригадир станций St49, St-50 и St-39, которые затрагивают эти изменения. В обязанность бригадира подготовить визуализацию выполняемых действий, подробное объяснение спорных моментов, демонстрация работы с приспособлением – обоймой для регулировки фиксатора с использованием замка задней спинки сиденья и фиксатора, внесения изменений в рабочие инструкции (JES) [41]. После проведения инструктажа необходимо предоставить ведомость «О проведения вводного инструктажа» с подписью всех участников.

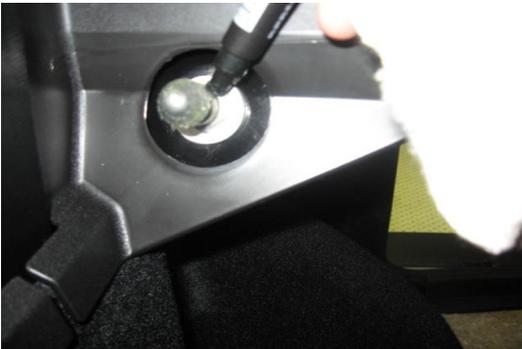
Таблица 3.1 – Пробный запуск № 213851k

Цель / Propose						Результат / Result Производство/Сборка Production/Assy					
Оценить перенос «регулировка фиксаторов» на St/50LB											
Модель: Model:	NIVA ALL	Модельный год: Model Year:	2008	Другое: Other:							
Дата начала: Start date:	21.06.08	Первый VIN No: First VIN No:		Кол-во авто: Quantity of Vehicles:	1 неделя						
Дата окончания: Completion date:	28.06.08	Последний VIN No: Last VIN No:		Цех/Зона: Shop/Zone:	T60, GA						
№ удаляемой детали № deleted part	№ вводимой детали № Added part	Наименование description			Измен-е прим-ти +/- Usage: +/-						
Критические детали, операции: Safety/Critical part, operations:											
Критические детали, операции: Safety/Critical part, operations:		Период проверки: Check period:									
№	Порядок действий			Кому	Когда						
1	Наживить фиксаторы + 2 шайбы на кр-н ОЗС. Выполнить регулировку фиксатора согласно MPS№464. Установить полку багажника 2123-5607010-01 согласно JES. После установки проверить зазор между полкой багажника и спинками задних сидений согласно Q/Std, при необходимости устранить			GA SLAT							
2	В период PTR на ST/50LB руководствоваться QCOS 63 niva 1K126. Проверить V-гар спинки на FF + фиксация полки багажника			GA SLAT/QO							
3	При обнаружение перепада между спинками задних сидений информировать доработчиков Лада_Пласт / Обеспечить допустимый перепад между спинками			GA SLAT / Лада_Пласт							
4	Обеспечить доставку на St-49L материала 2123-5607010 – полка, на St-49R 00002-0376749-01-0 (A174-Шайба) и 210806824102-00-0 (F004-фиксатор)			MPC							
5	Обеспечить перенос материала, изменения документации в период PTRa / По результатам PTRa принять решение о переносе данной операции			Core Team / GAEng							
Применить с VIN No/Implementation from VIN No _____											
Конструкторский отдел PE Dept.		Отдел по качеству QE Dept.		Кузовное производство Body Production		Сборочное производство GA Production		Контроль поставок MPC Follow		Core Team	
Технологический отдел ME Dept.		Отдел операций по качеству QO Dept.		Окрасочное производство Paint Production		Группа по развитию поставщиков SQA&SQE		Мат. контроль MPC specialist Одобр./Approval			
									№ Doc in SAP		

Для проведения пробного запуска №213851k необходимо описать технологические переходы в процедуре MPS Nr.464 для операции «Регулировка спинок задних сидений» (таблица 3.2)

Технологический переход - завершённая часть технологического процесса, который выполняется одними и теми же методами технологических оснащений при постоянном технологическом режиме и установках [29].

Таблица 3.2 – Технологические переходы MPS Nr.464

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ			
№	Описание		
01	Взять оправку и подойти к а/м со стороны ЗОД		
02	Установить в замок правой спинки заднего сиденья оправку (обойма) для фиксатора		
03	Установить спинку на фиксатор		
04	При помощи ключа затянуть фиксатор до упора (для исключения смещения фиксатора)		
05	Отодвинуть спинку от фиксатора и удалить оправку из замка		
06	Проверить работу замка спинки на посторонние шумы и стуки		
07	Затянуть фиксатор, $M_{зят} = 29 \text{ Нм}$		
08	Проверить качество выполнения операций, при необходимости устранить		
	обнаруженные дефекты, выполнив переходы 03-07		
	О неустраненном дефекте сделать запись в карте сборки автомобиля		
	Регулировка левой спинки заднего сиденья выполняется аналогично		
Эскиз			

Продолжение таблицы 3.2

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
Обозначение	Номер	Кол-во	Ед. изм.	Наименование
A174	00002-0376749-01-0	2	шт.	Шайба 10×30×3
B302	00001-0009024-21-0	2	шт.	Болт М6×20
F004	21080-6824102-00-0	1	шт.	Фиксатор спинки заднего сиденья
ИНСТРУМЕНТ, ОСНАСТКА				
№	Номер инструмента	Кол-во	Наименование	
02,05		1	Оправка для фиксатора (обойма)	
04		1	Ключ рожковый, S = 19 мм	
07		1	ДС-ключ, Мзат = 29 Нм	
Разработал:			Согласовано:	
Дата:		Подпись:		

4 Для анализа результатов пробного запуска и его эффективности для снижения дефекта «Посторонний шум в районе спинки» необходимо собрать статистику [42].

Статистическими данными для анализа является уровень дефектности по данному дефекту. Данные будут собирать два раза в день, т.е. один раз в смену.

Предполагаемое снижение уровня дефектности по наименованию «Посторонний шум в районе спинки» приведен на рисунке 3.5.

Динамика появления дефекта "Посторонний шум в районе спинки" во период пробного запуска

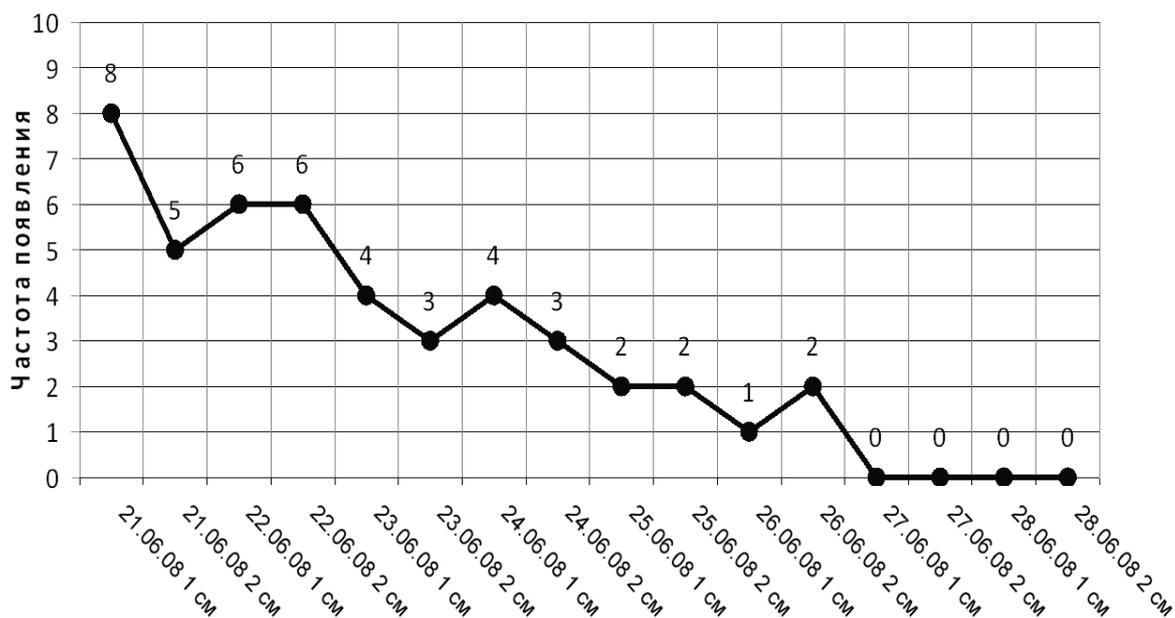


Рисунок 3.5 – Статистические данные для анализа пробного запуска

5 При анализе результатов пробного запуска PTRa №213851k предоставляются следующие данные, как:

- статистические данные за предыдущий период (с 1.05.08. по 30.05.08);
- статистические данные по дефекту «Посторонний шум в районе спинки» в период пробного запуска;
- замечание всех отделов и служб, участвующих в запуске и их выводы, которые вносятся в бланк «Пробный запуск».

Например, при одобрении пробного запуска выводы могут быть следующими:

Результат / Result Производство/Сборка Production/Assy	
GA	<i>Улучшения есть, оставить отдельного оператора, который будет устанавливать полку багажника (помимо регулировки фиксатора заднего сиденья), что дает избежать дефекта «не прилегание спинки сиденья».</i>
QO	<i>Результат положительный</i>
ME	<i>Есть улучшения по дефекту «Посторонний шум в районе спинки задних сидений», улучшен процесс регулировки фиксаторов.</i>
Подтверждение/Confirmation	
QE	<i>Уменьшение дефекта по стуку спинок. Для дальнейшего снижения дефектности требуется исключить операцию подгиб фиксатора на 100%.</i>
Последующие действия/ Next Step	
ME	<i>Данную регулировку внедрить на линию. Для выполнения регулирования фиксатора требуется отдельный оператор. Провести балансировку линии для внедрения операции, увеличить штат.</i>

6 Внести изменений в рабочую документацию «Джи-Эм АВТОВАЗ»

Изменения в последовательности операций сборки задних сидений автомобиля должны быть отражены в следующей документации:

- карте Процесса Сборки (КПС) – это лист, содержащий технологическую информацию, об элементе работ, выполняемом на рабочей станции;

- элементе работ (Job Element) – это логически завершенная часть операции, выполняемая на рабочей станции;
- листе пошагового выполнения операции (Job Element Sheet (JES)) – это лист, в котором детально описан способ выполнения данного элемента работы;
- листе выполнения стандартной операции (Standard Operation Sheet (SOS)) – это лист, в котором описаны все процессы, выполняемые рабочим на отдельной рабочей станции;
- листе контроля качества операции (Quality Control Operation Sheet (QCOS)) – это инструмент документирования и оценки процесса выполнения и контроля операции для гарантированного достижения качества в процессе работы;
- маршрутах движения напольного транспорта при перемещении комплектующих изделий при сборке задних сидений автомобиля.

Сроки внесения изменений и их утверждение – пять дней после окончания пробного запуска при условии принятия решения о переносе операции «регулировка фиксатора» на st/50LB [43].

Одним из элементов рабочей документации является расчет временных показателей выполнения работы (общее время работы, общее время переходов, время цикла). Поэтому необходимо провести замеры времени по каждой отдельной операции. Временной промежуток замеряется у двух операторов из каждой смены по 5 раз.

Заполняется бланк замеров времени и устанавливается норматив выполнения операции. Нормативом выполнения операции принимается минимальное общее значение времени выполнения операции, зафиксированное у операторов [44].

7 План выполнения мероприятий для совершенствования операций сборки задних сидений автомобиля Niva Chevrolet приведен в таблице 3.3.

Таким образом, из проанализированной информации можно сделать следующие выводы:

1. Дефект «посторонний шум» появляется под влиянием равномерности зазора между замком спинки заднего сиденья и фиксатора.
2. Устранить данный дефект можно при изменении последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля.
3. Разработано специальное приспособление – обойма для регулировки фиксатора, помогающая снизить удельную трудоемкость операции.
4. Разработан план проведения пробного запуска, а также выявлены технологические переходы для осуществления выбранного метода на пути решения проблемы.

Таблица 3.3 – План мероприятий для совершенствования операций сборки задних сидений автомобиля

№/	Цель Мероприятие	Ожидаемые результаты	Ответственный исполнитель	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
1 Совершенствование операций сборки задних сидений автомобиля Chevrolet Niva (перенос производственной операции «Регулировка фиксаторов задних сидений»)					
1.1	Проведение анализа забракованных автомобилей по дефекту «Посторонний шум в районе спинки» по SAP и анализ причин возникновения дефекта (Red X) с доведением информации до конкретных исполнителей в каждой бригаде	Снижение уровня дефектности и информированность персонала, определение потенциальной причины дефекта	QE/Assurance Manager (Red-men)	10 дней	
1.2	Проведение PFMEA-анализа сборки задних сидений автомобиля	Снижение уровня дефектности	Бригадиры участков сборки задних сидений	2 дня	
1.3	Разработка эскиза специальной оснастки - обоймы для регулировки фиксатора задних сидений автомобиля	Уменьшение удельной трудоемкости операции	Технологический отдел ME Dept	10 дней	
1.4	Разработка и проведение пробного запуска, цель запуска оценить перенос операции «регулировка фиксаторов» на st50/LB с использованием нового спецприспособления.	Снижение уровня дефектности «Посторонний шум в районе спинки» и затрат на его устранение	Инициатор запуска	7 дней	
1.5	Обеспечить перенос материала и изменения документации в период пробного запуска	Снижение риска изготовления бракованной продукции и информированность персонала	Бригадиры, Контроль поставок (MPC)	7 дней	
1.6	Провести анализ статистических данных по результатам пробного запуска. Принятие решение о переносе операции	Снижение уровня дефектности	Отдел операций по качеству (QE) Отдел по качеству (QO)	10 дней	
1.7	Провести балансировку производственной линии с учетом рекомендаций по результатам пробного запуска	Снижение времени простоя оборудования	Core Team	10 дней	
1.8	Внести технологические изменения в рабочую документацию и утвердить маршрут доставки комплектующих материалов на участок регулировки фиксаторов с доведением информации до конкретных исполнителей в каждой бригаде	Информированность персонала, организация стандартизированной работы по JES	Core Team, бригадиры	3 дня	

4 Экономическая обусловленность мероприятий

Анализ затрат на операции сборки задних сидений автомобиля Niva Chevrolet

Исходные данные к расчету приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Исходные данные к расчету экономической эффективности

№ n/p	Наименования параметров при оценке экономической эффективности	Расчетная формула параметра	Расчетные значения параметров	
			Базовый вариант	Новый вариант
1	2	3	4	5
1	Годовой выпуск автомобилей, $V_{авт}^Г, \frac{шт}{год}$	–	37.100	37.100
2	Число рабочих смен в сутки, $n_{см}$.	–	2	2
3	Число рабочих в смену, $n_{чел}$, чел,	–	4	4
3	Число рабочих смен в году, $n_{см}^Г$	–	588	588
4	Число задних сидений в комплекте, $n_{ав}$	–	2	2
5	Число сидений на сборку автомобилей в смену $V_{ав}^с, \frac{шт}{см}$	$V_{ав}^с = \frac{n_{ав} V_{авт}^Г}{n_{см}^Г}$	126	126
6	Отпускная цена сиденья в сборке, $C_{сид}$, руб	–	3000	3000
7	Трудоемкость операции «Регулировка фиксатора», $Tr, \frac{норм}{час}$	–	2,1	1,8
8	Уровень дефектности	–	6%	1,5%
9	Заработная плата слесаря механосборочных работ, руб.	–	9000	9000

Расчет затрат на качество по старой последовательности операций по сборке задних сидений выполняется по следующим составляющим:

1 Затраты в период сборки задних сидений по сумме видов затрат:

1.1 Затраты, на исправление дефекта «Посторонний шум в районе спинки» определяются по формуле:

$$Z_{ПШ}^B = t_{опер} \cdot Tr \cdot Z_{плата} \text{ руб} \quad (4.1)$$

где $t_{опер}$ - время выполнения операции «Регулировка фиксатора», час.

$$Z_{ПШ_ст}^B = 0,008 \cdot 2,1 \cdot 9000 = 151 \text{ руб/месяц}$$

1.2 Затраты на повторные испытания на треке

$$Z_{исп}^B = t_{опер} \cdot Tr \cdot Z_{плата} \cdot q_c, \text{ руб} \quad (4.2)$$

$$Z_{исп_ст}^B = 0,05 \cdot 2,1 \cdot 9000 \cdot 6 = 5670 \text{ руб}$$

2 Расчет затрат на качество по новой последовательности сборки задних сидений для автомобилей Chevrolet Niva выполняется по аналогичным правилам.

2.1 Первоначальная стоимость специального приспособления (стоимость материала и изготовления):

– стоимость изготовления $C_{матер} + C_{изготол} = 7 + 10 = 17 \text{ руб.};$

– стоимость обучения работы со спецприспособлением,

$$C = (t_{об} \cdot C_{об}) \cdot n_{чел} = (0,17 \text{ часа} \cdot 300 \text{ руб/час}) \cdot 4 \text{ чел} = 204 \text{ руб.}$$

$$\text{Итого } \sum C_{оснастки} = 221 \text{ руб.}$$

2.2 Затраты в период сборки задних сидений по сумме видов затрат

$$Z_{ПШ_новая}^B = 0,008 \cdot 1,8 \cdot 9000 = 129 \text{ руб/месяц}$$

$$Z_{исп_новая}^B = 0,05 \cdot 2,1 \cdot 9000 \cdot 1,5 = 1417,5 \text{ руб}$$

3 Общая стоимость затрат по выполнению последовательности операций по базовому и новому варианту:

$$Z_{ст}^{общие} = Z_{ПШ}^B + Z_{исп}^B \quad (4.3)$$

$$Z_{ст}^{общие} = 151 + 5670 = 5821 \text{ руб}$$

$$Z_{новая}^{общие} = Z_{ПШ}^B + Z_{исп}^B + \sum C_{оснастки} \quad (4.4)$$

$$Z_{новая}^{общие} = 129 + 1417,5 + 221 = 1767,5 \text{ руб}$$

$$\Delta Z = 5821 - 1767,5 = 4053,5 \text{ руб/месяц}$$

Экономия затрат на выполнения последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля составляет 4053 рублей в месяц. Следовательно, за год эта сумма составит 48636 рублей.

Экономическая эффективность системы мероприятий для совершенствования последовательности операций по сборке задних сидений

Применение разработанной в данной работе системы мероприятий позволит повысить качество выпускаемой продукции.

Величина годового экономического эффекта при сборке задних сидений ($\text{Э}_{\text{ДФП}}$) от повышения показателей качества изделий определяется по формуле:

$$\text{Э}_{\text{ДФП}} = (\Delta\Pi - E_{\text{н}}\Delta K), \quad (4.5)$$

где ΔK - дополнительные капитальные вложения, связанные с освоением и выпуском изделий повышенного качества, руб;

$\Delta\Pi$ - дополнительная прибыль, полученная в результате освоения, выпуска и реализации изделий повышенного качества, руб.;

$E_{\text{н}} = 0,15$ — нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений.

$\Delta\Pi$ будет определяться по формуле:

$$\Delta\Pi = N \cdot (q_2 - q_1) \cdot 100 - Z_i, \quad (4.6)$$

где N – годовая программа выпуска задних сидений в сборке, шт;

q_1, q_2 – средний уровень дефектности партии в течение года в базовом и проектном варианте соответственно, %;

Z_i – среднегодовые затраты, связанные с освоением в производстве продукции повышенного качества, руб.

$$Z_i = Z_{\text{эл}} + Z_{\text{т}}, \quad (4.7)$$

где $Z_{\text{эл}}$ – годовой размер заработной платы работников, участвующих в разработанной системе мероприятий, руб./год;

$Z_{\text{т}}$ – затраты на дополнительное техническое оснащение, руб./год.

Дополнительные единовременные капиталовложения ΔK будут необходимы для внедрения новой технологии сборки, в том числе на доработку

технологического процесса K_1 модернизацию оборудования K_2 и на обучение персонала K_3 .

$$\Delta K = K_1 + K_2 + K_3, \quad (4.8)$$

Формулы (4.5-4.8) могут быть использованы для расчета экономического эффекта от внедрения предложенных системы мероприятий для совершенствования последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля Chevrolet Niva.

Экономический эффект от реализации системы мероприятий рассчитан по данным ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ».

Входные данные для расчета:

Деталь № 2223-6824122/123 «Заднее сиденье автомобиля правое/левое»

Программа выпуска – 31700 машин/год (63400 задних сидений/год).

Уровень дефектности в базовом варианте – 6%.

Уровень дефектности в предложенном варианте – 1,5%.

Расчет:

$$Z_i = 108000 + 235 = 108235 \text{ руб.} \quad (4.9)$$

$$\Delta\Pi = (63400 \cdot 0,985 - 63400 \cdot 0,94) \cdot 100 - 108235 = 177065 \text{ руб.} \quad (4.10)$$

На предприятии ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» все технологические процессы автоматизированы с помощью информационной системы SAP на доработку технологического процесса K_1 необходимы следующие затраты: рабочее время оператора ЭВМ (2 часа), время на ознакомление рабочих с новыми способами работы [45].

$$\Delta K = 300 + 221 + 204 = 725 \text{ руб.} \quad (4.11)$$

$$\mathcal{E}_{\text{дфп}} = 177065 - 0,15 \cdot 725 = 166190 \text{ руб.} \quad (4.12)$$

Общий экономический эффект от внедрения системы мероприятий для совершенствования операций по сборке задних сидений автомобиля составил 166190 руб.

Анализ затрат на качество операций по сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet

Методы фиксации затрат на качество операций сборки задних сидений автомобиля

В таблице 4.2 сведены методы, которые могут быть использованы для сбора информации о дефектах, приводящих к затратам на качество операций сборки задних сидений автомобиля Chevrolet Niva. К сожалению, ни один из методов не используется в полном объеме. Метод документирования дефектов используется фрагментарно, по требованию руководства, за какой-либо отчетный период.

Таблица 4.2 – Перечень методов фиксации затрат на качество

№ п/п	Название метода	Пояснение	Вывод
1	Метод документирования дефектов	Основан на получении информации о затратах на качество, формируемой из отчетов по качеству. Позволяет сопоставлять данные с финансовыми результатами компании	Эффективен только при действующей системе менеджмента качества (СМК)
2	Метод «время и посещаемость»	Основан на тщательном документировании (хронометраже) рабочего времени. Позволяет получать информацию о скрытых затратах на качество	Проблема в получении достоверных данных от исполнителей
3	Метод «аудиторского подхода»	Позволяет найти области затрат на качество. Позволяет оценить количественно затраты.	Требует большого количества экспертов

В методе «Шесть сигм», затраты на качество, в основном, затраты на отказ, можно рассчитать на основе степени качества, которое выражено в «сигмах» и связано с ним возможности появления дефектов.

Основные факторы успеха при выполнении программы анализа затрат на качество:

- группировка учетов затрат на качество со стратегической инициативой руководителей;
- обнаружение скрытых затрат на качество;
- усиленное обучение учету затрат на качество;
- электронный сбор информации;
- ежемесячные и ежеквартальные отчетности;
- воздержание от ненужных измерений;
- применение важных единиц измерения, которые допускают графическое представление;
- применение затрат на качество как связующих звеньев между инициативой и инвестицией в сфере качества.

Описание затрат на качество операций сборки задних сидений автомобиля.

Эффективность деятельности предприятия измеряется величиной прибыли. На величину прибыли влияет учет затрат на качество, под которыми понимаются все затраты, связанные с потерями, в связи с несоответствием качеству продукции. В частности, анализ рекламаций от потребителей на сроке гарантийной эксплуатации автомобиля, выявил нарекания по обивке и фиксации спинки задних сидений, отраженный в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Перечень рекламаций на сроке гарантийной эксплуатации

№ п/п	Виды рекламаций	Действие
1	Разрыв ткани обивки	Замена сиденья
2	Не регулируется положение сиденья	Гарантийный ремонт
3	Затруднена фиксация спинки	Гарантийный ремонт
4	Посторонний шум в районе спинки	Гарантийный ремонт

В организации ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ» анализ документации по видам несоответствия в сборке задних сидений автомобиля ведется, и, как было выявлено, конкретного направления в сторону затрат на качество не имеется (они существуют, но не под таким названием и не в таком ранжировании данных). Вследствие этого на предприятии разработана форма перечня всех имеющихся затрат на качество (приложение Ж) и данные сведены в общую таблицу (за каждый месяц) [46, 47, 48].

Рассмотрим диаграмму Исикавы для анализа затрат на качество усовершенствованной последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля (рисунок 4.1).

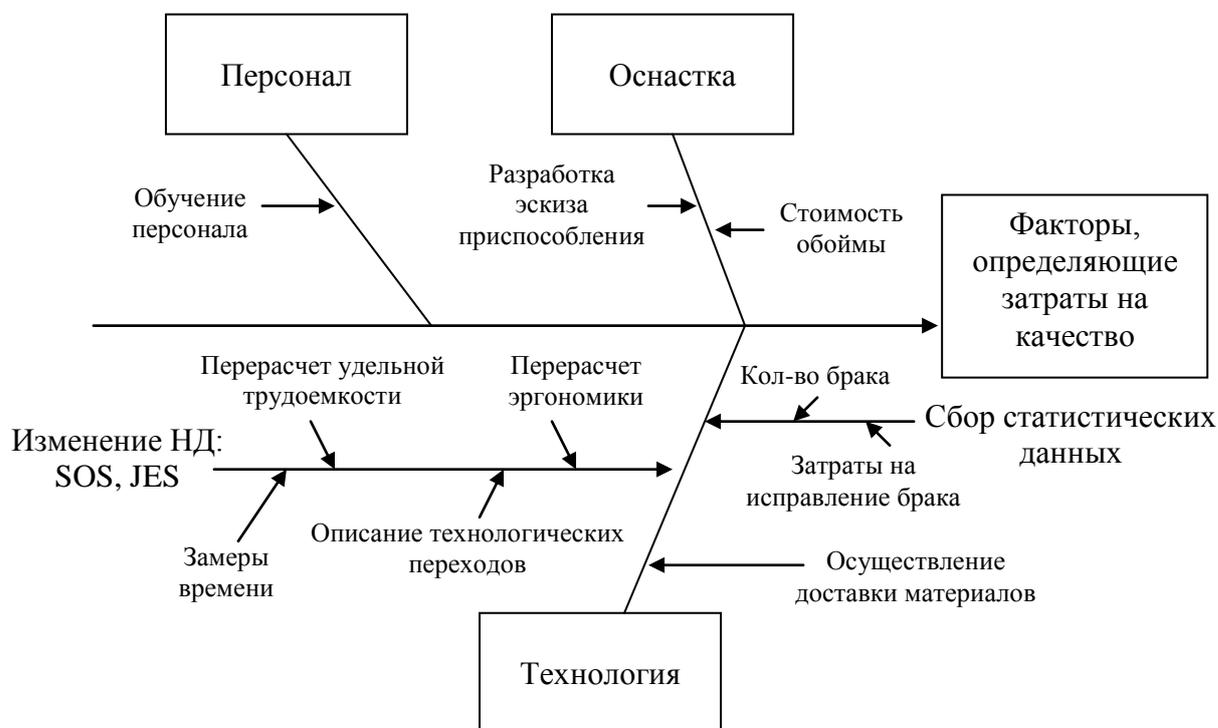


Рисунок 4.1 – Диаграмма Исикавы «Факторы, определяющие затраты на качество»

Оценим количество затрат, необходимых для реализации системы мероприятий, по следующим категориям: технология, оснастка и персонал (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Анализ затрат на качество

№	Категория	Действия	Ответственный	Затраты, руб.	Сумма, руб.	% от общей суммы		
1	Технология	1.1 Изменение НД: SOS, JES - перерасчет удельной трудоемкости; - перерасчет эргономики; - проведение замеров времени выполнения операции; - описание технологических переходов	Бригадиры ME Dept. Бригадиры Core Team Core Team	30 80 20 100 70	300	33		
		1.2 Осуществление доставки необходимых материалов	MPC	150			150	16
		1.3 Сбор и обработка статистических данных: - дефектность продукции; - анализ затрат на исправление брака (временные, материальны, транспортные и др. издержки)	QE, ME Core Team	Автомат. SAP 50			50	5
2	Персонал	2.1 Организация обучения рабочих новым способам работы	Бригадиры	204	204	22		
3	Оснастка	3.1 Разработка эскиза оснастки и КД	ME Dept.	221	221	24		
		3.2 Изготовление приспособления: себестоимость изделия	Core Team					
Итого:					925 руб.	100		

По итогам проведения анализа затрат на систему мероприятий была построена диаграмма Парето для наглядности результатов (рисунок 4.2).

На диаграмме Парето видно, что два вида затрат являются значительными факторами (Правило Парето 20:80), поэтому следует их планировать: внести в стратегический план организации. По категориям затрат наиболее затрат на технология (54%), потом – оснастка (24%) и последнее место по экономическим вложениям требует обучение персонала (22%).

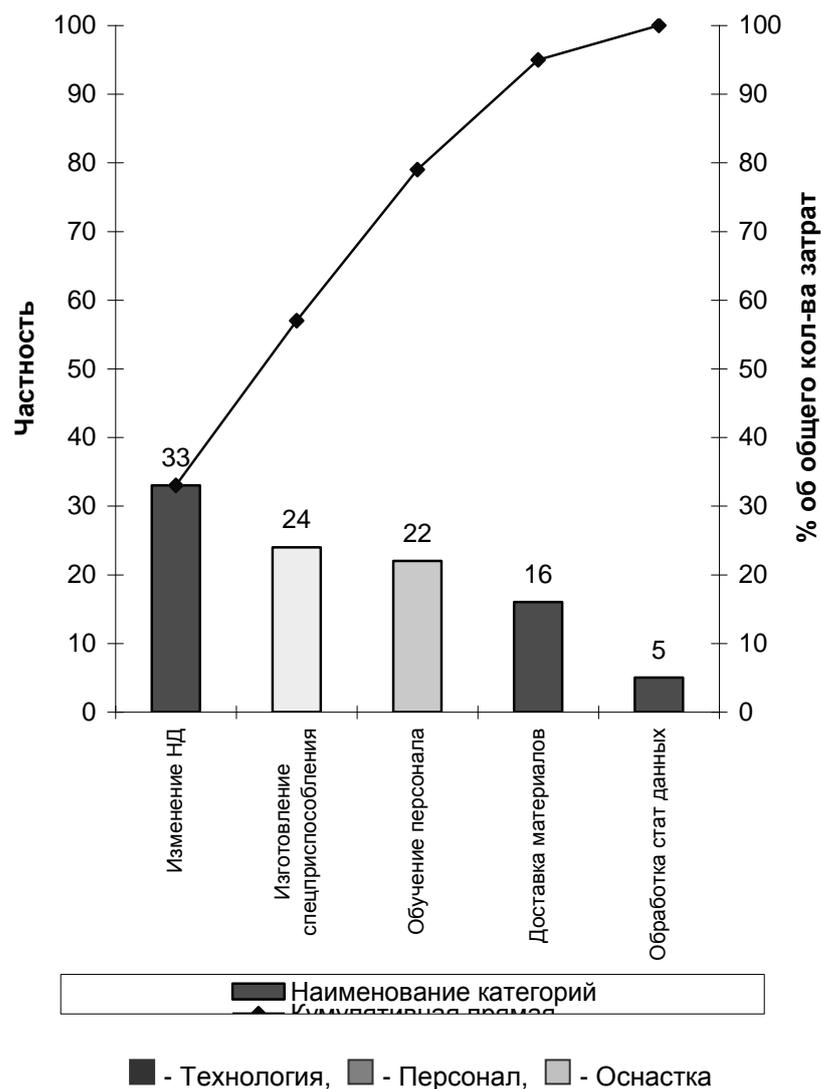


Рисунок 4.2 – Диаграмма Парето по видам дефектов

Классификация затрат на качество операций сборки задних сидений в производственном цехе Т-60

Затраты на качество, как показал анализ литературных источников [30,31] обычно делятся на следующие категории:

1 Затраты на соответствие (Cost of Conformity - СОС) - затраты на выполнение всех заявленных или подразумеваемых нужд потребителя при отсутствии отказов:

- затраты на устранение вероятности появления дефектов, т.е. затраты, которые связаны с какой-либо деятельностью, снижающей или полностью предотвращающей вероятность возникновения дефектов или потерь (затраты на предупредительное мероприятие или предупредительные затраты);
- затраты на контроль, т.е. затраты на определение и подтверждение достигнутых уровней качества.

2 Затраты на несоответствие (Cost of Nonconformity - CONC) - затраты, которые вызываются отказом существующего процесса:

- внутренние затраты на дефект - затраты, перенесенные внутри компании, когда оговоренные уровни качества не достигнуты, т.е. до того, как товар был продан;
- внешние затраты на дефект - затраты, перенесенные вне компании, когда оговоренные уровни качества не достигнуты, т.е. после того, как товар был продан.

Сумма данных затрат дает общие затраты на качество (рисунок 4.3).

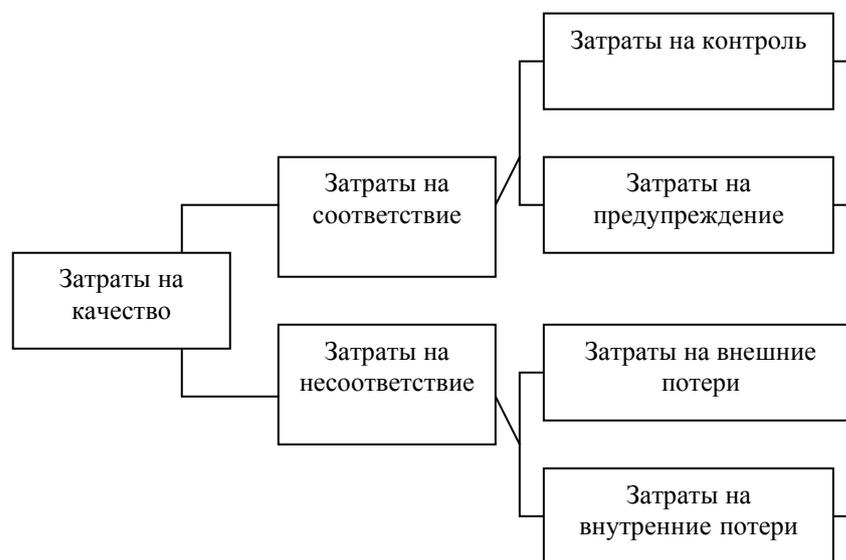


Рисунок 4.3 – Составляющие затрат на качество

Необходимо отметить, что элементы каждой из четырех главных категорий затрат на качество определены уже много лет назад и, категоризация

данных компонентов, как правило, условная. Небольшие различия в изделиях встречаются в разных компаниях и это не существенно, так как, сборка, классификация и анализ затрат на качество - это внутренняя работа компании.

Поэтому для организации, в данном случае цеха, категории затрат должны быть постоянными, они не должны дублировать друг друга; если какая-либо категория затрат появляется под одним заголовком, то она не должна появиться под другим, и в дальнейшем, во всех последующих случаях, этот вид затрат должен появляться под тем же самым, первоначальным заголовком [47].

На рисунке 2.5 показана диаграмма Парето, на основании которой можно классифицировать затраты на качество и определить первоочередность влияния выявленных дефектов на качество сборки задних сидений автомобиля Niva Chevrolet. Анализ этих затрат позволил отнести их к блоку «затраты на несоответствие». Этим затратам можно избежать, если устранить затраты на:

- доработку или переделку дефекта (исправление дефекта);
- задержка, излишний производственный период времени, вызванные дефектным товаром;
- дополнительная проверка и контроль для выделения уже известных процентов дефекта;
- риск, в том числе по гарантийному обязательству;
- потери продаж, которые связаны с неудовлетворенностью потребителей.

В связи с вышперечисленным, следует отметить возникновение так называемых «неизбежных затрат». Неизбежные затраты - это затраты, необходимые, как страховка, даже в случае если степень дефектности очень низкая. Они применяются для поддержки достигнутых уровней качества, и для гарантии сохранения тех низких уровней дефектности [32].

Неизбежные затраты в цехе Т-60 могут включать в себя затраты на:

- оценку поставок;

- обучение вопросам качества сборки сиденья;
- минимальный уровень проверок и контроля.

Таким образом, затраты на сборку заднего сиденья, в результате которой может быть выявлен брак и получена рекламация, приводит к затратам на его обнаружение, исправление или утилизацию в процессе сборки и к потерям от снижения цены на некачественную продукцию – личные издержки производителя (цеха, производящего сборку сидений), которые он не сможет вернуть. Если же дефекты продукции выявляются потребителем, то это приводит к невосполнимым потерям для предприятия, так как подрывает его репутацию, снижает конкурентоспособность, то есть способствует вытеснению с рынка и банкротству.

По оценке японски экспертов увеличение затрат на предупреждение несоответствий с 1 до 7 % ведет к общему снижению расходов на качество примерно на 20%. Однако, при нерациональном распределении расходов по статьям, определяющим цену качества, она может оказаться весьма высокой. Для обеспечения оптимальной цены качества специалисты рекомендуют распределять затраты в следующих пропорциях: на предупреждение дефектов - 50%, на испытания и контроль – 40%, на устранение дефектов – 10% [32].

Таким образом, при экономии затрат на выполнения последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля составит 4053 рублей в месяц. Следовательно, в год данная сумма составит 48636 рублей.

Общая экономическая эффективность от внедрения системы мероприятий по улучшению операций по сборке задних сидений автомобиля составила 166190 руб.

Проводя анализ результатов, можно сделать вывод, что затраты на разработку и внедрение системы мероприятий для совершенствования последовательности операций по сборке задних сидений автомобиля ниже, чем суммарные затраты на устранение дефекта «Посторонний шум в районе спинки».

Анализ затрат на качество — эффективный инструмент управления, он применяется руководством компании для измерения достигнутого качества и выявления проблем, при постановке целей по достижению качества.

Анализ расходов на качество проводится с целью выявления важнейших и первоочередных задач по повышению качества.

Заключение

В современных условиях качество становится важнейшим фактором конкурентной борьбы, особенно на автомобильном рынке, что требует пересмотра состава и структуры комплексных систем менеджмента качества, которые по своей методологической основе и принципам построения в наибольшей степени соответствует требованиям международных стандартов.

В данной работе были успешно решены следующие задачи:

1. Проанализирована научная литература и публикации, выявлены тенденции в современной теории управления по повышению эффективности работы предприятия.

2. Изучена последовательность операций по сборке задних сидений и выявлен дефект «посторонний шум» в районе спинки в процессе испытания на треке. В связи с этим выявлена причина появления дефекта – несовершенство последовательности операций.

3. Проанализированы виды дефектов, факторы, которые влияют на качество продукции, и предложены пути снижения дефектности (дефект «посторонний шум») при сборке задних сидений.

4. Построена процессная схема сборки задних сидений в программной среде BPWin и Rational Rose, на основе применения средств имитационного моделирования.

5. Разработано специальное приспособление – обойма для регулировки фиксаторов.

6. Разработана система мероприятий для совершенствования операций по сборке задних сидений автомобиля Niva Chevrolet в условиях среднесерийного производства.

Список используемой литературы

1. ИСО 9001:2015 Системы менеджмента качества. Требования. - М., 2016.
2. ГОСТ Р 57189-2016/ISO/TS 9002:2016 Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Особые требования по применению ИСО 9001:2015 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части. – М., 2016.
3. Годлевский, В.Е., Плотников, А.Н., Юнак, Г.Л. Применение статистических методов в автомобилестроении /В.Е. Годлевский, А.Н. Плотников, Г.Л. Юнак. – Самара: ГП «Перспектива», 2015. – 196 с.
4. Анализ видов и последствий потенциальных отказов FMEA: справочное руководство / под общ. ред. С. А.Степанова. – Н.Новгород: ООО СМЦ «Приоритет», 2014. – 86 с.
5. Накамура, Х.А. Проявление духа предпринимательства и жизнеспособности промышленности. - "Японское чудо" и советская экономическая реформа / Японские предложения по реформе экономики в Советском Союзе / под ред. Х. Инаба, С. Цуцуми - М.: НИЦ "Шелковый путь", 2014. - С. 141.
6. Солдатенкова, Н.Б. Автомобильный завод «ГАЗ». Практика внедрения производственной системы // Поволжский клуб качества. — №5-6 - 2016. - С. 16-20.
7. Литвинов, А.В Бережливое производство. Фантастический результат - здесь и сейчас // Поволжский клуб качества. — №5-6 - 2015. - С. 56-61
8. Опыт российских лидеров внедрения Lean production (бережливое производство) показывает: рабочему трудно сознаться в том, что его труд привел к возникновению брака Автомобильный завод «Урал» \События\
9. Заводская газета "Уральский автомобиль" (<http://www.uralaz.ru/indx/events/np/?id=2797>)

10. Вумек, Джеймс П., Джонс, Дэниел Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс П. Вумек, Дэниел Т. Джонс. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2016. – 473 с.
11. Ефимов, В.Б. Опыт использования функционального моделирования при разработке банковских систем/ В.Б. Ефимов. - DiasoftNFO // Банковские технологии, 2014. - Сентябрь. - С. 64-68.
12. Черемных, О.С, Черемных, С.В. Моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов. Вводный курс/ О.С. Черемных, С.В. Черемных. - М.: Финансовая академия, 2015.-138 с.
13. Вендров, А.М. CASE-технологии — современные методы и средства проектирования информационных систем/ А.М. Вендров. - М: Финансы и статистика, 2014. – 165 с.
14. Соков Г.В. ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ»: Максимальное использование стандартных возможностей SAP – залог успеха внедрения системы //Хронограф. Портал машиностроения — 2014. - с. 16-20.
15. Официальный сайт ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ»- chevrolet-niva.ru
16. Синго С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства /С. Синго; пер. с англ. — М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2015. - 312 с.
17. Синго С. Быстрая переналадка. Революционная технология оптимизации производства / С. Синго; пер с англ. - М.: «Альпина Бизнес Букс», 2015. – 346 с.
18. Сенге П. Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающейся организации/ П. Сенге. – М.: ЗАО «Олимп-бизнес», 2014. – 312 с.
19. Имаи Масаки. Гемба кайзен: Путь к снижению затрат и повышению качества / Масаки Имаи; пер с англ., - М.: «Альпина Бизнес Букс», 2016. – 346 с.
20. Шемякина, И.В. ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ»: движение вперед и вверх // Хронограф. Портал машиностроения. — 2016. - С. 10-15.

21. Управление качеством: учебник для вузов / С.Д.Ильенкова, Л.М.Гохберг, С.Ю. Ягудин и др.; под ред. С.Д.Ильенковой. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2016. – 406 с.
22. Shannon David M., Davenport Mark A. Using SPSS to Solve Statistical Problems: A Self-Instruction Guide/ M. David Shannon, Mark A. Davenport. – New York: Wiley, 2014. – 128 с.
23. ГОСТ Р 57189-2016/ISO/TS 9002:2016 Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. – М., 2016.
24. Механизм установки заднего сиденья http://acat.autodealer.ru/index.php?tree=18_14867#
25. Маклаков, С.В. BPWin, ERWin, CASE-средства разработки информационных систем/ С.В. Маклаков. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2014. – 149 с.
26. MFG WI-005 Использование “Карт Процесса Сборки” в производственном процессе.
27. Мацяшек, Б.Г., Лешек, А.В. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML / Б.Г. Мацяшек, А.В. Лешек; пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильяме», 2014.- 432 с.
28. MPS Nr.464 Технологические переходы QSB-23874.
29. Вакулич, Е.А., Годлевский, В.Е., Изюменко, Г.Н., и др. Современные системы качества. Разработка и подготовка к сертификации: учебное пособие/ Е.А. Вакулич, В.Е. Годлевский, Г.Н. Изюменко. – Самара: НВФ «Сенсоры. Модули. Системы», 2014. – 40 с.
30. Годлевский В.Е., Юнак Г.Л. Менеджмент качества в автомобилестроении/ под ред. А.В. Васильчука. – Самара: ООО «Офорт»; ЗАО «Академический инжиниринговый центр», 2015. – 628 с.
31. Хван, Т.А., Хван, П.А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие/ Т.А. Хван, П.А. Хван. – Ростов: Феникс, 2014. – 352 с.

- 32.Мазур, И.И. Управление качеством: учеб. пособие для студентов вузов / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – 3-е изд., стер. – М.: Изд-во Омега-Л, 2016. – 400 с.
- 33.Васин, С.Г. Управление качеством. всеобщий подход. учебник для бакалавриата и магистратуры / С.Г. Васин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 404 с.
- 34.Агарков, А.П. Управление качеством: Учебник для бакалавров / А.П. Агарков. - М.: Дашков и К, 2015. - 208 с.
- 35.Горбашко, Е.А. Управление качеством: Учебник для бакалавров / Е.А. Горбашко. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 450 с.
- 36.Дунченко, Н.И. Управление качеством: Учебное пособие / Н.И. Дунченко, М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. - М.: Дашков и К, 2016. - 212 с.
- 37.Магомедов, Ш.Ш. Управление качеством продукции: Учебник / Ш.Ш. Магомедов, Г.Е. Беспалова. - М.: Дашков и К, 2016. - 336 с.
- 38.Михеева, Е.Н. Управление качеством: Учебник / Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан. - М.: Дашков и К, 2014. - 532 с.
- 39.Вумек, Джеймс Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек , Дэниел Джонс. - Москва: Гостехиздат, 2016. - 472 с.
- 40.Джордж, Майкл Бережливое производство плюс шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / Майкл Джордж. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 413 с.
- 41.Рассел, Джесси Бережливое производство / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2016. - 807 с.
- 42.Екшикеев, Т. К. Развитие методологии управления затратами на принципах маркетинга взаимодействия / Т.К. Екшикеев. - М.: ИВЭСЭП, 2014. - 951 с.
- 43.Имаи М. Гемба кайдзен Путь к снижению затрат и повышению качества- М.: Альпина Паблишер, 2014.

- 44.D.R Kiran. Total Quality Management: Key Concepts and Case Studies., Butterworth-Heinemann, 2016. – c.580.
- 45.John S. Oakland Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases., Routledge, 2014. – c.500.
- 46.Barrie G. Dale, David Bamford, Ton van der Wiele Managing Quality: An Essential Guide and Resource Gateway., John Wiley & Sons, 2016. – c.352.
- 47.D. R Kiran, Total Quality Management: Key Concepts and Case Studies Science Direct e-books, Elsevier Science & Technology Books, 2016. – c. 545
- 48.Poornima M Charantimath, Total Quality Management, Pearson India, 2017. – c. 640

Приложение А
Критерии для оценки РМЕА-анализа

Критерий значимости (Severity) PFMEA

№	Эффект	Критерий: Значимость дефекта (S)		Оценка
		Эффект, оказываемый на клиента	Эффект на процесс производства/сборки	
1	Опасность без предупреждения	Очень высокая оценка значимости, когда потенциальный отказ может без предупреждения повлиять на безопасность управления а/м и/или связан с несоответствием законодательству	Или может подвергнуть опасности оператора (оборудования или сборка) без предупреждения	10
2	Опасность с предупреждением	Очень высокая оценка значимости, когда потенциальный отказ может с предупреждения повлиять на безопасность управления а/м и/или связан с несоответствием законодательству	Или может подвергнуть опасности оператора (оборудования или сборка) с предупреждения	9
3	Очень высокий	Автомобиль (а/м)/устройство неработоспособен (потеря основных функций)	Или продукт целиком может быть забракован или а/м/устройство ремонтируется в ремонтной зоне и время ремонта больше 1 часа	8
4	Высокий	а/м/устройство работоспособен, но с уменьшенным уровнем производительности. Клиент очень неудовлетворен	Или а/м/устройство разобран и часть (меньше, чем 100%) забраковано, или а/м/устройства ремонтируется в ремонтной зоне и время ремонта между получасом и 1 часом	7

Продолжение приложения А

5	Средний	а/м/устройство работоспособен, но не работают части отвечающие за комфорт/удобства, работают со сниженной производительностью	Или а/м/устройство разобран и часть (меньше, чем 100%) забраковано без разборки, или а/м/устройства ремонтируется в ремонтной зоне и время ремонта меньше получаса	6
6	Низкий	а/м/устройство работоспособен, но части отвечающие за комфорт/удобства, работают со сниженной производительностью	Или может потребоваться переработка продукта целиком или а/м/устройства ремонтируется Off-line, но без захода в ремонтную зону	5
7	Очень низкий	Шум, скрип, неприлегание, мелкое несоответствие. Дефект замечается большинством клиентов (более 75%)	Или может потребоваться разборка продукта без бракования и часть (меньше 100%) перерабатывается	4
8	Незначительный	Шум, скрип, неприлегание, мелкое несоответствие. Дефект замечается 50% клиентов	Или может потребоваться переработка продукта без бракования и часть (меньше 100%) продукта, без разборки на линии, но за пределами станции	3
9	Очень незначительный	Шум, скрип, неприлегание, мелкое несоответствие. Дефект замечается разборчивыми клиентами (меньше 25%)	Или может потребоваться переработка продукта без бракования и часть (меньше 100%) продукта, без разборки на линии, но в пределах станции	2
10	Нет	Нет различного эффекта	Или неважное несоответствие в процессе или у оператора, или нет эффекта	1

Продолжение приложения А

Критерии возникновения (Occurrence) PFMEA

№	Вероятность отказа	Возможная частота отказов	Оценка
1	Очень высокая: отказ почти неизбежен	≥ 100 на 1000	10
		50 на 1000	9
2	Высокая: повторяющиеся отказы	20 на 1000	8
		10 на 1000	7
3	Умеренная: случайные отказы	5 на 1000	6
		2 на 1000	5
4	Низкая: относительно мало отказов	1 на 1000	4
		0,5 на 1000	3
5	Малая степень: отказ маловероятен	0,1 на 1000	2
		$< 0,01$ на 1000	1

Продолжение приложения А

Критерии обнаружения (Defection) PFMEA

№	Вероятность обнаружения	Критерий	Типы проверок			Рекомендуемый уровень методов обнаружения	Оценка
			А	В	С		
1	Практически невозможно	Абсолютная уверенность необнаружения			X	Обнаружение невозможно или не проверяется	10
2	Очень малая	Контроль вероятно не обнаружит			X	Контроль осуществляется только непрямыми или случайными проверками	9
3	Малая	Контроль имеет малые шансы обнаружения			X	Контроль осуществляется только визуальной проверки	8
4	Очень низкая	Контроль имеет малые шансы обнаружения			X	Контроль осуществляется только двойной визуальной проверки	7
5	Низкая	Контроль может обнаружить		X	X	Контроль осуществляется при помощи методов отслеживания на диаграммах, так как SPC (стат. контроль процесса)	6

Продолжение приложения А

6	Средняя	Контроль может обнаружить		X		Контроль основывается на измерении величин после того как детали покинули станцию или GO/NO GO измерения проводимые на 100% деталей после того, как те покинули станцию	5
7	Умеренно высокая	Контроль имеет высокие шансы обнаружения	X	X		Обнаружение ошибок на последующих операциях	4
8	Высокая	Контроль имеет высокие шансы обнаружения	X	X		Проверка ошибок на станции или проверка ошибок на последующих операциях на разных уровнях одобрения: поставка, выбор, установка, подтверждение не допускаются дефектные детали	3
9	Очень высокая	Контроль практически наверняка обнаружит дефект	X	X		Проверка ошибок на станции (автоматическое измерение с функцией автоматической остановки). Невозможно отпустить дефектную деталь	2
10	Очень высокая	Контроль наверняка обнаружит дефект	X			Дефектные детали не могут быть произведены, так как существует конструкционная защита от ошибок	1

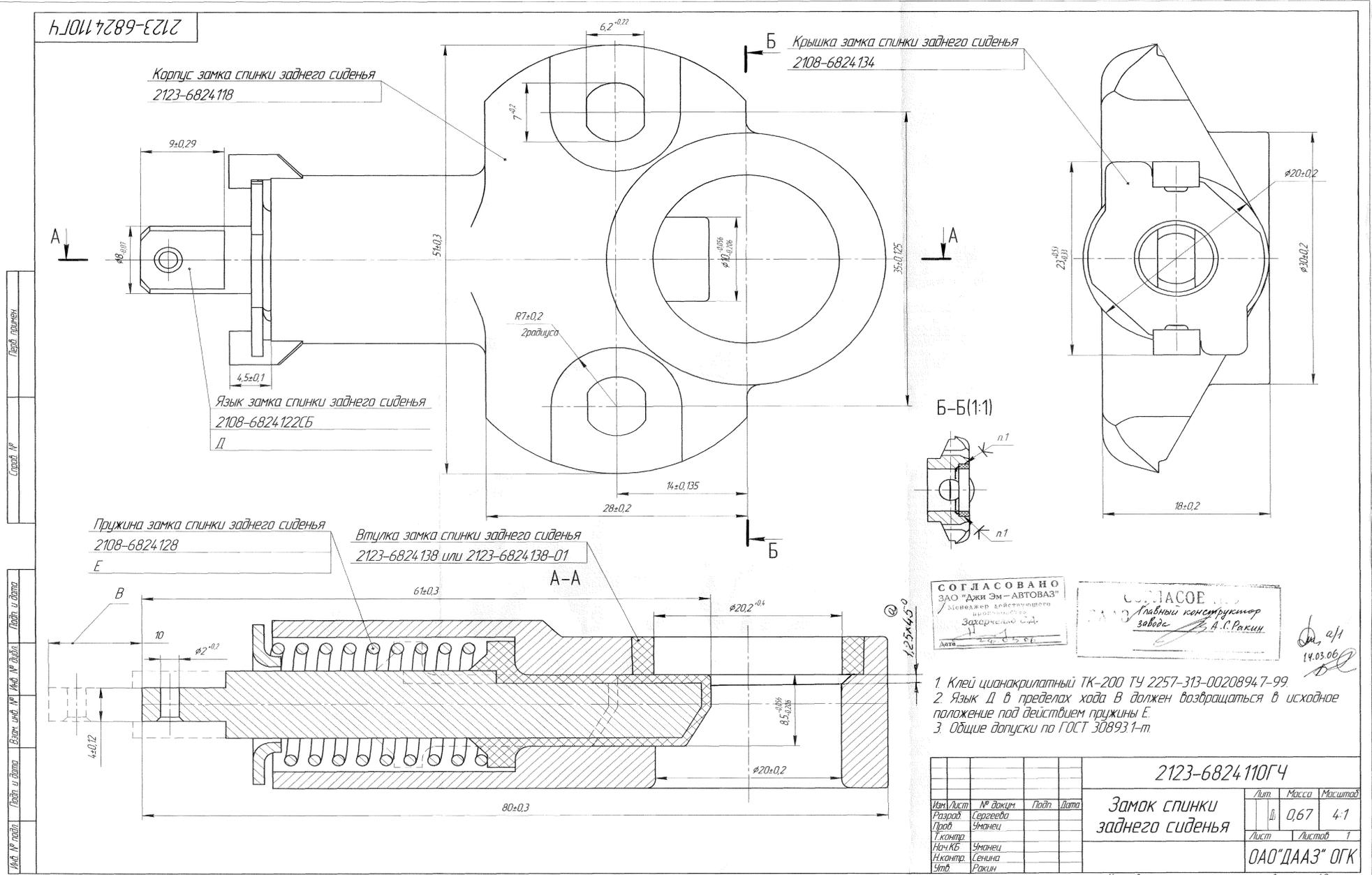
А – Защита от ошибок (Error proofing)

В – Измерение (Trend charts)

С – Ручная проверка

Приложение Б

Чертеж замка спинки заднего сиденья 2123-6824110ГЧ



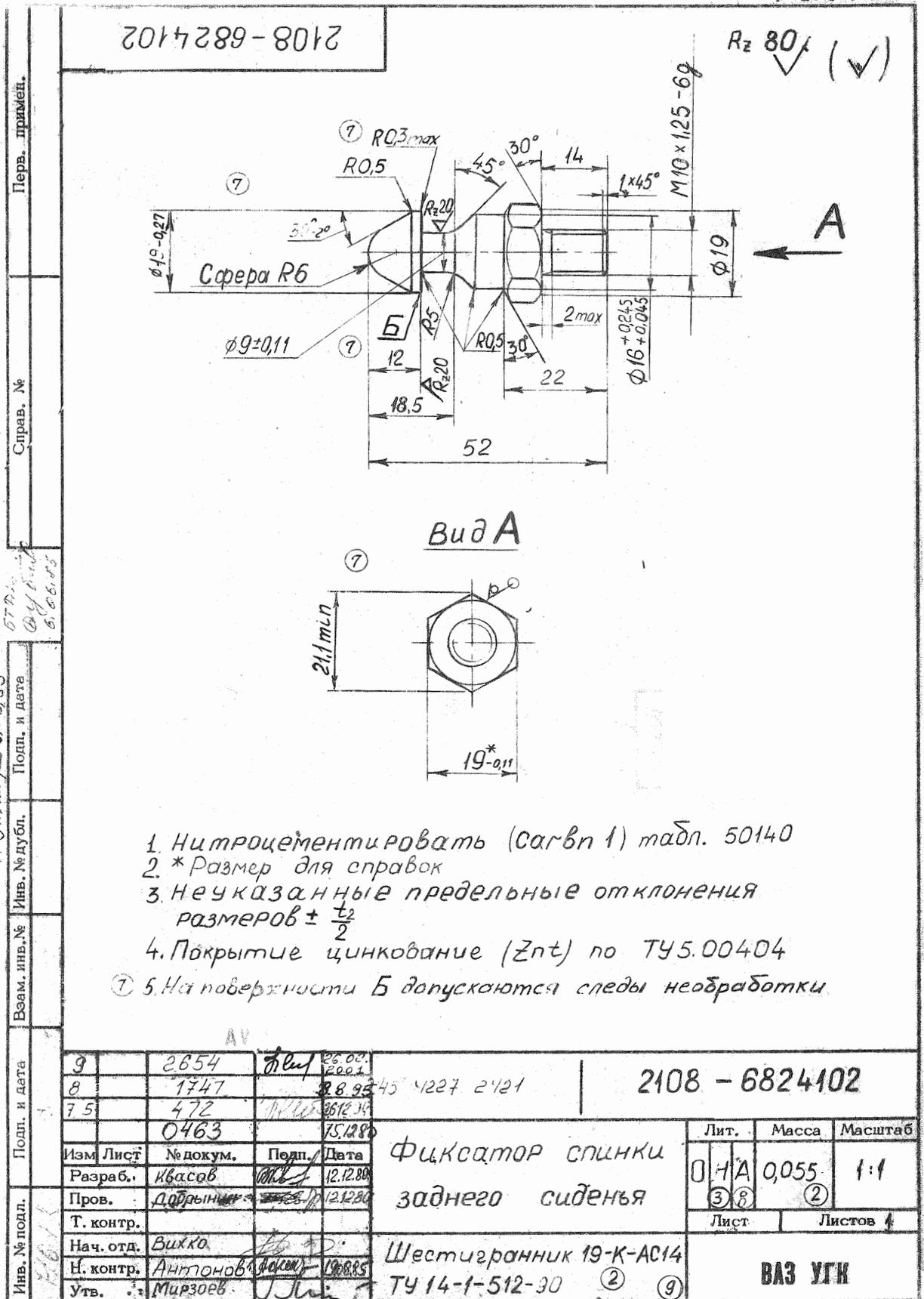
СОГЛАСОВАНО
 ЗАО "Джи Эм - АВТОВАЗ"
 Менеджер производственного отдела
 Захарченко С.И.
 Дата: 14.03.06

СОГЛАСОВАНО
 Главный конструктор
 завода
 А.С.Ракин
 Дата: 14.03.06

1. Клей цианакрилатный ТК-200 ТУ 2257-313-0020894-7-99.
2. Язык Д в пределах хода В должен возвращаться в исходное положение под действием пружины Е.
3. Общие допуски по ГОСТ 30893-1-т

2123-6824110ГЧ				Лист	Масса	Масштаб
Замок спинки заднего сиденья				Д	0,67	4:1
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	Листов
	1				1	1
Разработ		Сергеева			ОАО "ДААЗ" ОГК	
Проб.		Уманец				
Тех. контр.						
Нач. КБ		Уманец				
Нач. контр.		Севица				
Смет.		Ракин				

Приложение В
Чертеж фиксатор спинки заднего сиденья 2108-6824102



Приложение Г

Бланк отчета «Пробный запуск»

Цель / Propose						Результат / Result Производство/Сборка Production/Assy																													
						GA																													
												QE																							
Модель: Model:		Модельный год: Model Year:		2008		ME																													
Дата начала: Start date:		Первый VIN No: First VIN No:		Кол-во авто: Quantity of Vehicles:																															
Дата окончания: Completion date:		Последний VIN No: Last VIN No:		Цех/Зона: Shop/Zone:																															
№ удаляемой детали № deleted part		№ вводимой детали № Added part		Наименование description		Измен-е прим-ти +/- Usage: +/-		Подтверждение/Confirmation																											
						ME																													
Критические детали, операции: Safety/Critical part, operations:												Последующие действия/ Next Step																							
Критические детали, операции: Safety/Critical part, operations:		Период проверки: Check period:																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">№</th> <th style="width: 65%;">Порядок действий</th> <th style="width: 15%;">Кому</th> <th style="width: 15%;">Когда</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						№	Порядок действий	Кому	Когда	1				2				3				4				5				Применить с VIN No/Implementation from VIN No _____					
№	Порядок действий	Кому	Когда																																
1																																			
2																																			
3																																			
4																																			
5																																			
Конструкторский отдел PE Dept.		Отдел по качеству QE Dept.		Кузовное производство Body Production		Сборочное производство GA Production		Контроль поставок MPC Follow		Core Team																									
Технологический отдел ME Dept.		Отдел операций по качеству QO Dept.		Окрасочное производство Paint Production		Группа по развитию поставщиков SQA&SQE		Мат. контроль MPC specialist Одобр./Approval																											
						№ Doc in SAP																													

Приложение Д

Общий перечень затрат на качество
Общие затраты на качество за _____ 20__ г.
(месяц)

Наименование затрат	Сумма (тыс. руб.)
Затраты на предупредительные мероприятия	
1. Управление качеством	
– Затраты на планирование системы качества.	
– Затраты на преобразование ожиданий потребителя по качеству в технических характеристиках материала, процесса, продукта.	
2. Управление процессом	
– Затраты на установление средств управления процессом.	
– Затраты на изучение возможностей процесса.	
– Затраты на осуществление технической поддержки производственному персоналу в применении (осуществлении) и поддержании процедур и планов по качеству.	
3. Планирование качества другими подразделениями	
– Затраты, связанные с деятельностью по планированию качества, выполняемой персоналом, не подчиняющимся Управляющему по Качеству.	
4. Контрольное и измерительное оборудование	
– Затраты, связанные с разработкой и усовершенствованием всего контрольного и измерительного оборудования (приборов).	
– Затраты, связанные с обслуживанием и калибровкой всего оборудования (приборов).	
– Затраты, связанные с обслуживанием и калибровкой технологической оснастки, приспособлений, шаблонов и образцов, имеющих прямое отношение к качеству продукции.	
<i>* Ни при каких условиях в данную категорию не включаются затраты связанные со стоимостью изготовления или амортизация этого оборудования.</i>	
5. Обеспечение качества поставок	
– Затраты на оценку потенциальных поставщиков и материалов перед заключением договоров на поставки.	
– Затраты, связанные с технической подготовкой проверок и испытаний закупленных материалов.	
– Затраты на техническую поддержку поставщиков, направленную на помощь им в достижении ожидаемого качества.	
6. Аудит системы качества	
– Затраты на внутренний аудит качества.	
– Затраты на аудит системы качества потребителем, его агентом или другим уполномоченным органом.	
7. Программа улучшения качества	
– Затраты, связанные с внедрением программ улучшения, наблюдением за ними и составлением отчетов, включая затраты на сбор и анализ данных, составление отчета по затратам на качество.	
8. Обучение вопросам качества	

Продолжение приложения Д

– Затраты на внедрение, развитие и функционирование программы обучения персонала всех уровней вопросам качества.	
9. Затраты, не учтенные где-либо еще, такие как:	
– Заработная плата секретарей и служащих, организационные расходы и т.п., которые непосредственно связаны с предупредительными мероприятиями.	
Затраты на контроль	
1. Проверки и испытания	
– Оплата работ инспекторов и испытательного персонала, при плановых проверках производственных операций.	
– Повторные проверки отбракованных элементов, их испытания, сортировки и т.д. не включается.	
2. Проверки и испытания поставляемых материалов	
– Оплата работ инспекторов и испытательного персонала, связанных с закупленными у поставщиков материалами, включая инспекторов и служащих различного уровня.	
– Затраты на лабораторные испытания, выполняемые для оценки качества поставляемых материалов.	
– Затраты, связанные с работой инспекторов и испытательного персонала, проводящих оценку материалов на производстве поставщика.	
3. Материалы для тестирования и проверок	
– Стоимость расходных материалов, используемых при контроле и испытаниях.	
– Стоимость материалов, образцов и т.п., подвергнутых разрушающему контролю.	
– Стоимость испытательного оборудования не включается.	
4. Контроль процесса	
– Оплата труда персонала, не подчиняющегося управляющему по качеству, выполняющего контроль и испытания на производственных линиях.	
5. Прием продукции заказчиков	
– Затраты на запуск и тестирование готовой продукции на производстве для сдачи ее заказчику перед поставкой.	
– Затраты на приемочные испытания продукции у заказчика до ее сдачи.	
6. Проверка сырья и запасных частей	
– Затраты на контроль и испытание сырья, запасных частей и т.п., связанные с изменениями технических требований проекта, чрезмерным временем хранения или неуверенностью, вызванной другими проблемами.	
7. Аудит продукта	
– Затраты на проведение аудита качества технологических операций либо в процессе производства, либо по конечному продукту.	
– Затраты на все испытания на надежность, проводимых на произведенных изделиях.	
– Затраты на подтверждение качества продукта внешними органами, такими как страховые компании, правительственные агенты и т.д.	
Внутренние затраты на дефект	
1. Отходы	
– Стоимость материалов, которые не отвечают требованиям качества и затраты на их утилизацию и вывоз.	
– Ликвидационная стоимость отходов производства не включается.	

Продолжение приложения Д

2. Переделки и ремонт	
– Затраты, возникшие при восстановлении изделий (материалов) до соответствия требованиям по качеству по средством либо переделки, либо ремонта, либо и тем и другим.	
– Затраты на повторное тестирование и инспекции после переделок или ремонта.	
3. Анализ потерь	
– Затраты на определение причин возникших несоответствий требованиям по качеству.	
4. Взаимные уступки	
– Затраты на допуск к применению тех материалов, которые не отвечают техническим требованиям.	
5. Снижение сорта	
– Затраты, возникшие вследствие снижения продажной цены на продукцию, которая не отвечает первоначальным техническим требованиям.	
6. Отходы и переделки, возникшие по вине поставщиков	
– Затраты, понесенные в том случае, когда после получения от поставщика обнаружилось, что поставленные материалы оказались не годными.	
Внешние затраты на дефект	
1. Продукция не принятая потребителем	
– Затраты на выявление причин отказа заказчика принять продукцию.	
– Затраты на переделки, ремонт или замену не принятой продукции.	
2. Гарантийные обязательства	
– Затраты на замену неудовлетворительной продукции в течении гарантийного периода.	
– Затраты, вовлеченные в сервисные службы для коррекции продукции и восстановления удовлетворенности потребителя.	
3. Отзыв и модернизация продукции	
– Затраты на проверку, модификацию или замену уже поставленной потребителю продукции, когда имеется подозрение или уверенность в существовании ошибки проектирования или изготовления.	
4. Жалобы	
– Затраты, вовлеченные в исследование причин возникновения жалоб потребителей на качество продукции.	
– Затраты, привлеченные для восстановления удовлетворенности потребителя.	
– Затраты на юридические споры и выплаты компенсаций.	

Приложение Ж

Протокол анализа причин и последствий потенциальных опасностей

Объект анализа

Процесс безопасности сборочных работ

Вид изделия, год выпуска

Сидень заднее автомобильное 2223-6824122/123

Изготовитель конечной продукции

ЗАО «Джи-Эм АВТОВАЗ»

Область применения: проектирование конструкции

совершенствование технологического процесса

управление несоответствующей продукцией

Служба, ответственная за проведение FMEA ОХТ

Планируемые сроки проведения FMEA:

начало 21.05.08 окончание 25.05.08

Действительные сроки проведения FMEA:

начало 21.05.08 окончание 23.05.08

Код/номер протокола FMEA –
PFMEA №1

Стр. 1 из 1

Руководитель группы Начальник цеха сборки

Члены команды:

Инженер по качеству

Инспектор по ТБ и ОТ

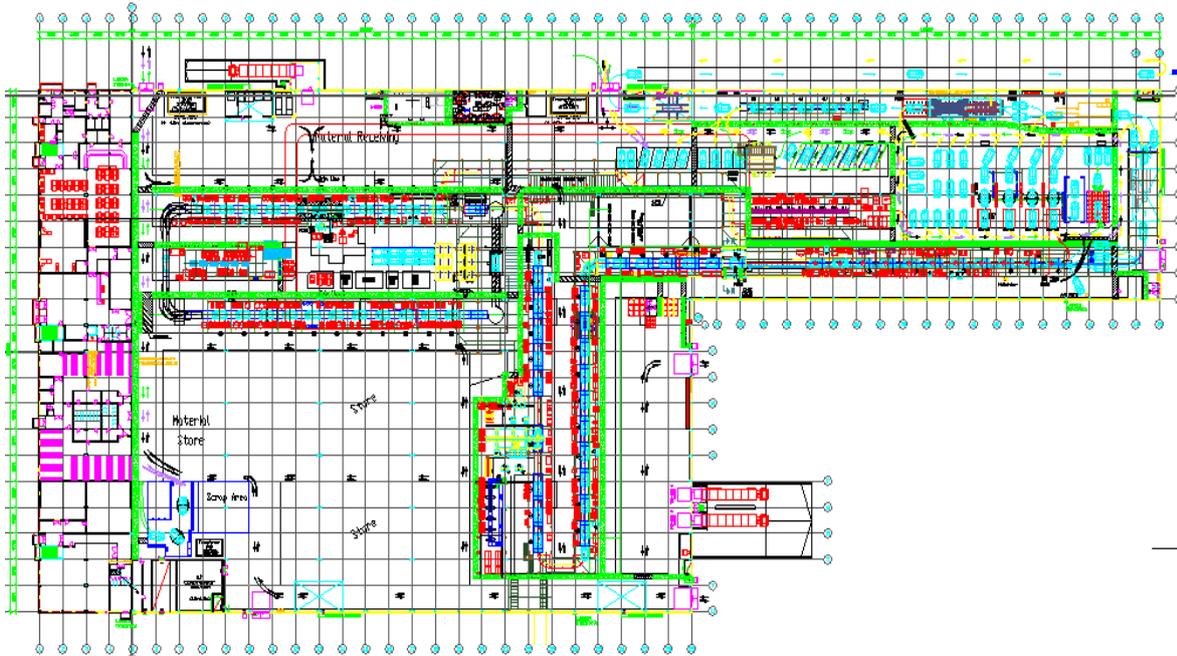
Инженер-технолог

Изделие/ функция	Вид потенциальной опасности	Последствие потенциально й опасности	Балл S	Потенциаль ная причина(ы) опасности	Балл O	Первоначально предложенные меры по обнаружению причины опасности	Балл D	ПЧР	Рекомендуе мое изменение	Ответственно сть и намеченная дата	Результаты работы					
											Предпринятые действия (изменения)	Новые значения баллов				
												S	O	D	ПЧР	
Процесс сборки задних сидений	Падение подушки и спинки сиденья	Ушиб конечностей тела	9	Неосторож ность рабочего	5	Медицинская помощь	3	81	Провести дополнитель ный инструктаж	Начальник цеха сборки 21.05.08	Инструктаж проведен	9	2	2	36	
	Удар DC-ключа	Ранение		Эмоциона льное состояние рабочего												
	Зацеп деталей сиденья за кожу															Физическое состояние рабочего
									Организовать консультацию с психологом	Менеджер по персоналу 23.05.08	Проведена консультация с психологом					
									Организовать внеплановый мед. осмотр	Отдел кадров 24.05.08	Проведен внеплановый мед. осмотр					
									Организовать день здоровья	Зам. директора по общим вопросам 1.07	Проведен день здоровья					

Приложение 3

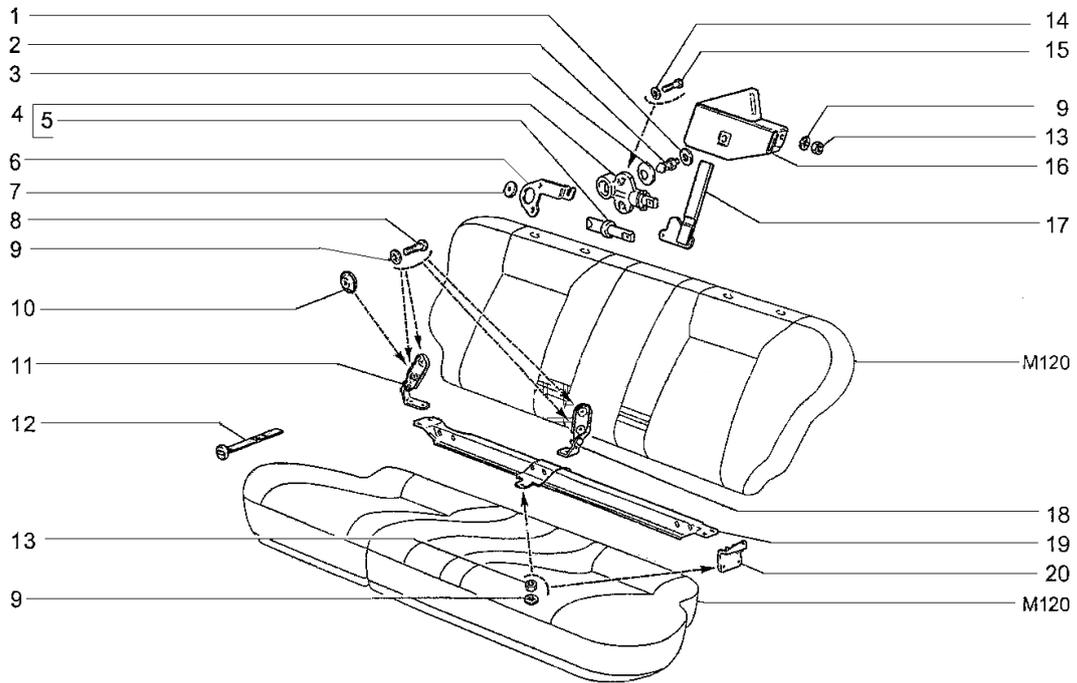
Схема линии и маршруты движения напольной транспорта при перемещении комплектующих изделий при сборке задних сидений

Направление движения автомобилей в процессе производства в корпусе Т-60
Vehicles moving direction during production process at T-60



Приложение И

Механизм установки заднего сиденья



МЕХАНИЗМ УСТАНОВКИ ЗАДНЕГО СИДЕНЬЯ

M130