

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии  
и управления качеством

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ОБОРОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**  
**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 5 курса 537 группы  
направления 27.03.02 «Управление качеством»  
факультета нано- и биомедицинских технологий

Осоткина Кирилла Андреевича

Научный руководитель

к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

И.В. Синёв

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-.м.н.

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

С.Б. Вениг

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

**Введение.** Качество выпускаемой продукции определяет конкурентоспособность предприятия на рынке. Меры, направленные на контроль и повышение качества продукции, позволяют при использовании достижений научно – технического прогресса обеспечить рост эффективности производства за счет снижения издержек и экономии ресурсов предприятия.

За контроль качества на предприятиях, выпускающих продукцию широкого потребления, отвечает отдел технического контроля (ОТК). На предприятиях оборонно-промышленного комплекса существуют специфические требования к качеству выпускаемой продукции. В первую очередь особенностью продукции таких предприятий, является потенциальный колоссальный вред здоровью людей, окружающей среде и ущерб обороноспособности страны при возникновении несоответствий. Наряду с ОТК на таких предприятиях функционирует военное представительство (ВП).

Также как и на предприятиях, выпускающих продукцию широкого потребления, на предприятиях оборонно-промышленного комплекса важно не только повышенное внимание к качеству продукции, но и постоянное совершенствование технологического процесса.

Управление качеством – это инструмент управления предприятием, позволяющий целенаправленно воздействовать на процессы производства для поддержания и улучшения уровня качества продукции. В данной работе рассмотрено применение одной из концепций управления качеством, а именно «Бережливое производство».

Цель выпускной квалификационной работы:

Выявить особенности системы управления качеством на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, применить концепцию «Бережливое производство».

Были поставлены следующие задачи:

- 1 Изучить системы управления качеством предприятий, выпускающих продукцию широкого потребления.
- 2 Изучить системы управления качеством на предприятиях оборонно-

промышленного комплекса.

3 Построить блок-схемы мониторинга продукции предприятия оборонно-промышленного комплекса и предприятий, выпускающих продукцию широкого потребления.

4 Выявить особенности системы управления качеством на предприятиях оборонно-промышленного комплекса по сравнению с предприятиями, выпускающими продукцию широкого потребления.

5 Применить концепцию «Бережливое производство» на предприятии оборонно-промышленного комплекса.

6 Рассчитать эффективность применения улучшений.

7 Применить инструмент качества – диаграмму Парето для выявления главных потерь.

Выпускная квалификационная работа содержит 57 страниц текста, включает в себя 16 рисунков и 7 таблиц. Отчет состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованных источников и двух приложений. Литературный обзор составлен по 22 информационным источникам.

Во введении показана актуальность выбранной темы, представлены цель и сформулированы задачи работы.

В работе представлено описание системы управления качеством на предприятиях, выпускающих продукцию широкого потребления и системы управления качеством на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, сравнительный анализ в виде блок-схем мониторинга продукции и таблицы.

Во второй части работы представлено практическое применение концепции «Бережливое производство» на предприятии оборонно-промышленного комплекса, расчет эффективности внедрения концепции «Бережливое производство», выявление главной потери с помощью диаграммы Парето.

### **Основное содержание работы**

**Система управления качеством на предприятиях, выпускающих продукцию широкого потребления.** Качество продукции обеспечивается

совместной деятельностью всех структурных подразделений, служб и отделов предприятия. Экономическим фактором обеспечения качества продукции является цена качества, которая определяется суммой расходов, затраченных на контроль, и издержек, понесенных предприятием [1].

Система качества (СК) создается для достижения целей и выполнения задач, определенных политикой предприятия в области качества. СК является неотъемлемой частью общей системы управления научной, производственной и хозяйственной деятельностью предприятия. Требования к СК являются дополнительными по отношению к техническим требованиям к продукции и не заменяют их.

Система управления качеством продукции представляет собой организационную структуру, четко распределяющую ответственность, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для управления качеством [3]. Важное место в этой системе занимает технический контроль (отдел технического контроля).

Технический контроль охватывает все стадии производства и должен быть профилактическим, оперативным, обязательным [4-6].

**Система управления качеством на предприятиях оборонно-промышленного комплекса.** Качество продукции, как определено Федеральным законом «О государственном оборонном заказе», должно соответствовать требованиям нормативной и технической документации и условиям государственного контракта. Следует отметить, что поставляемая продукция должна соответствовать требованиям безопасности, установленным в технических регламентах, контроль соблюдения требований которых осуществляет Рособоронзаказ. Показатели качества продукции военного назначения предусматриваются в стандартах, общий порядок разработки, утверждения и применения которых установлен Федеральным законом «О техническом регулировании» [7].

Под оборонной продукцией понимается продукция военного назначения, а также продукция, поставляемая для федеральных государственных нужд по оборонному заказу, сведения о которой составляют государственную тайну.

В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» принципами стандартизации стандарты применяются в добровольном порядке и не должны противоречить требованиям технических регламентов [8].

Оценка соответствия, контроль качества и приемку военной продукции осуществляют военные представительства, положение о которых утверждено Правительством РФ [9-13].

**Построение блок-схем мониторинга продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса и предприятий, выпускающих продукцию широкого потребления.** На основании описания системы управления качеством на предприятиях были построены блок-схемы мониторинга продукции, представленные на рисунке 1 и 2.

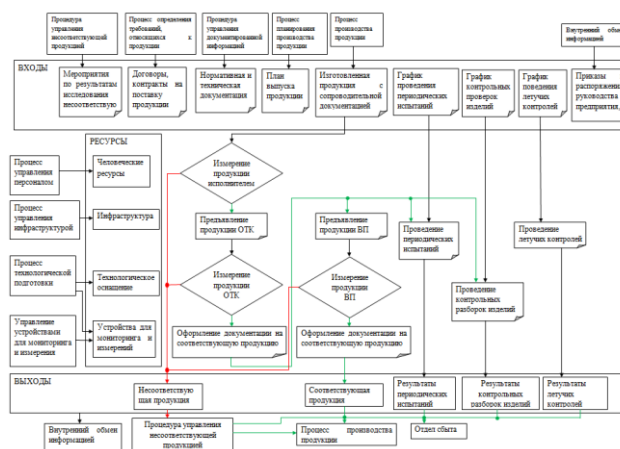


Рисунок 1 – Блок-схема мониторинга продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса

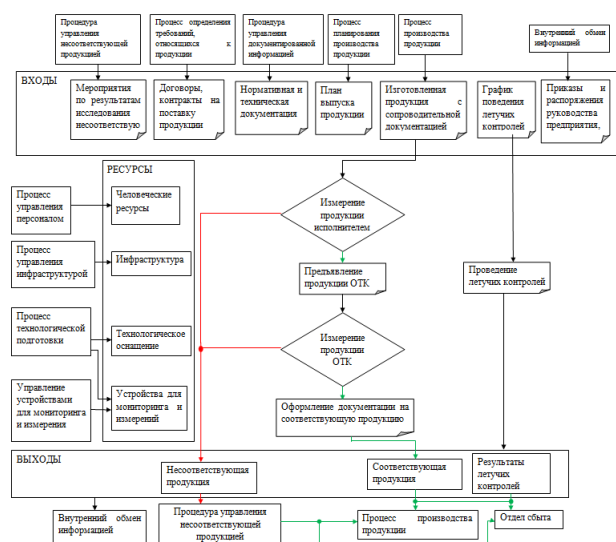


Рисунок 2 – Блок-схема мониторинга продукции предприятий, выпускающих продукцию широкого потребления

Данные блок-схемы имеют общую структуру, но при это, блок-схема мониторинга продукции предприятий, выпускающих продукцию широкого потребления, имеют отличие в виде отсутствие следующих элементов:

- проведение периодических испытаний;
- проведение контрольных разборок изделий;
- контролирующего органа ВП [14].

**Выявление особенностей системы управления качеством на предприятиях оборонно–промышленного комплекса относительно предприятий, выпускающих продукцию широкого потребления.** На основании построенных блок-схем и анализе систем управления качеством предприятий, были выявлены следующие особенности предприятий, которые представлены в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Особенности систем управления качеством на предприятиях, выпускающих продукцию широкого потребления относительно предприятий оборонно-промышленного комплекса

Предприятие, выпускающее продукцию широкого потребления	Предприятие оборонно-промышленного комплекса
<b>Перечень документов по стандартизации продукции</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• государственные стандарты Российской Федерации;</li> <li>• применяемые в установленном порядке международные (региональные) стандарты;</li> <li>• общероссийские классификаторы технико-экономической информации;</li> <li>• стандарты отраслей;</li> <li>• стандарты предприятий;</li> <li>• стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• межгосударственные военные стандарты;</li> <li>• государственные (национальные) военные стандарты и дополнения к ним на период военного положения;</li> <li>• государственные (национальные) стандарты военного положения;</li> <li>• межгосударственные и государственные стандарты с едиными требованиями для обороны и народного хозяйства и дополнения к ним;</li> <li>• национальные стандарты и дополнения к ним, применяемые при выполнении государственного оборонного заказа;</li> <li>• отраслевые стандарты и дополнения к ним, применяемые при выполнении государственного оборонного заказа;</li> <li>• стандарты организаций, применяемые при выполнении государственного оборонного заказа;</li> <li>• правила, нормы и рекомендации по стандартизации и каталогизации продукции;</li> <li>• классификатор стандартов на оборонную продукцию;</li> </ul>
<b>Предприятие, выпускающее продукцию широкого потребления</b>	<b>Предприятие оборонно-промышленного комплекса</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;</li> <li>• единый кодификатор предметов снабжения для федеральных государственных нужд;</li> </ul> <p>нормативно-технические документы системы общих технических требований к видам вооружения и военной техники</p>
<b>Обеспечение качества продукции базируется на следующих основных положениях</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• предупреждение появления дефектов.</li> <li>• направление усилий на сокращение уровня дефектности в производстве.</li> <li>• оправдание нужд потребителя в бездефектной продукции.</li> <li>• формирование четких целей в области повышения качества на долгий период.</li> <li>• понимание того, что качество работы кампании определяется не только качеством производственных процессов, но и качеством деятельности непромышленных подразделений.</li> <li>• признание необходимости финансирования анализа деятельности в области качества.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение мероприятий и процедур по обеспечению качества продукции, соответствующих современной практик по обеспечению оценки соответствия продукции предъявляемым требованиям;</li> <li>• обеспечение действительного приоритета требований государственного заказчика во всех процедурах оценки соответствия продукции предъявляемым требованиям;</li> <li>• обеспечение приоритета в размещении задания на ГОЗ в организациях и на предприятиях, которые реально подтвердили эффективность мероприятий по качеству продукции;</li> <li>• обеспечение эффективного использования располагаемых ресурсов на производство и эксплуатацию ОП.</li> </ul>

## Продолжение таблицы 1

<b>Мониторинг и измерение продукции</b>	
<i>Применяются следующие проверки:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• проведения летучих контролей, осуществляется раз в квартал.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проведения периодических испытаний;</li> <li>• проведения контрольных проверок изделий;</li> <li>• проведения летучих контролей, осуществляется раз в неделю.</li> </ul>
<i>Осуществление контроля качества продукции</i>	
<b>1. По степени охвата продукции:</b>	
Выборочный контроль, осуществляемый не над всей массой продукции, а только над выборкой.	Сплошной контроль, выполняемый при 100 %ном охвате предъявляемой продукции.
<b>2. По исполнителям:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самоконтроль;</li> <li>• Контроль мастеров;</li> <li>• Контроль ОТК.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самоконтроль;</li> <li>• Контроль мастеров;</li> <li>• Контроль ОТК.</li> <li>• Контроль ОТК совместно с ВП.</li> </ul>
<b>3. По приёмки:</b>	
по первому изделию, то есть при несоответствии продукта требованиям, его отправляют на доработку, а место его изготавливают новый.	при соответствии продукта требованиям, приёмка осуществляется «По первичному предъявлению»; при несоответствии продукта требованиям, приёмка осуществляется «По вторичному предъявлению», то есть продукт доводят до полного соответствия требованиям, не заменяя его новым.

**Практическое применение концепции «Бережливое производство» на предприятии оборонно–промышленного комплекса.** Бережливое производство – это системный подход к выявлению и устранению потерь путем непрерывного совершенствования, настройка производственных процессов в зависимости от потребностей клиента и стремление к безупречности во всем, начиная от организации рабочего места каждого сотрудника и заканчивая взаимоотношением с поставщиками и конечными потребителями.

Цель бережливого производства – повышение эффективности через сокращение потерь [15].

Бережливое производство выделяет 7 видов потерь: транспортировка, запасы, движения, ожидание, перепроизводство, технология, дефекты [16].

Для выявления и устранения потерь в концепции «Бережливое производство» имеется следующий перечень инструментов:

- осведомленность и вовлечение персонала;
- 5S – организация рабочего места (сортировка, рациональное расположение, стандартизация, совершенствование);



- визуализация;
- стандартизация работ;
- FMS – гибкое производство (японский модуль, клеточное производство), “Поток”;
- SMED – быстрые переналадки;
- точно в срок – система синхронизации передачи продукта с одной производственной стадии на другую посредством карточек канбан;
- канбан – система организации производства и снабжения, позволяющая реализовать принцип «точно в срок»;
- “Рока–Йоке” – защита от непреднамеренных ошибок;
- TPM – всеобщее обслуживание оборудования [17].

Применение концепции «Бережливое производство» на участке регулировки РЭА (радиоэлектронной аппаратуры) осуществлялось по алгоритму, которые включает в себя следующие этапы:

1. Выявление потерь с помощью опроса работников данного участка. Данные опроса представлены в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Данные опроса

Вопрос: С какими проблемами вы сталкиваетесь, при реализации технологического процесса?	
Ответ	Потеря
Перед регулировкой (установкой подборных резисторов), приходится долго осуществлять подбор резисторов по номиналам к конкретной плате (к конкретному блоку).	Движения
Шкаф документации и стеллаж с резисторами удалены от рабочего места.	Движения
Не удобная сортировка документации, по изделиям.	Движения
Не достаточно наглядная маркировка упаковок резисторов.	Движения
Маленькое рабочее пространство на рабочем столе.	Движения

Для устранения данных проблем, на основании выше рассмотренных инструментов концепции «Бережливое производство», будем применять следующие инструменты: визуализация; 5S.

Из инструмента 5S используются следующие шаги:

- «сортировка»;
- «соблюдение порядка» («рациональное расположение»).

2. Приступили к реализации концепции «Бережливое производство». Так как на предприятии запрещена фото и видеосъемка, визуализация этапов была осуществлена с помощью программы КОМПАС–3D.

**Расчет эффективности внедрения концепции «Бережливое производство».** Расчет заключается в целесообразности внедрения концепции «Бережливое производство», для этого необходимо рассчитать параметр, отражающий эффективность выполнения выбранной операции до и после устранения потерь. В нашем случае в качестве такого параметра выступает время выполнения операции, так как потери связаны с поиском и перемещением. Данный параметр будет определяться с помощью хронометража (метода анализа рабочего времени, при котором фиксируется длительность повторяющихся циклических трудовых процессов) [18].

Для наглядности эффективности внедрения, результаты представим в виде таблицы 3 и рисунка 3.

Таблица 3 – Результаты расчета эффективности внедрения концепции «Бережливое производство»

№	Внедрение:	Время	
		ДО	ПОСЛЕ
1	визуализация и сортировка резисторов	180 с	40 с
2	сортировка документов	120 с	60 с
3	рациональная организация рабочего места	330 с	90 с
4	рациональное расположение резисторов и документов	4 с	1 с

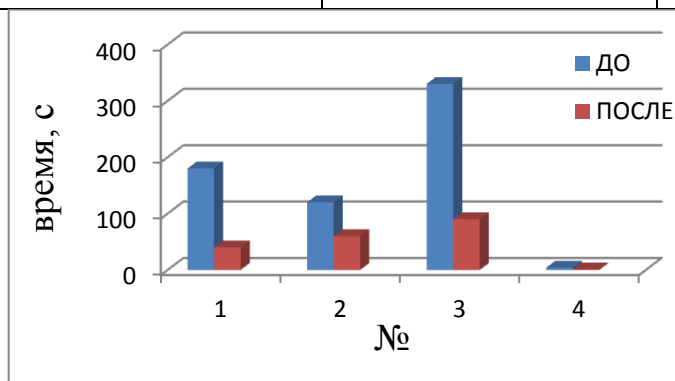


Рисунок 3 – Результаты расчета эффективности внедрения концепции «Бережливое производство»

Гистограмма, представлена на рисунке 3, построена на основании данных представленных в таблице 3.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о целесообразности сделанных изменений в соответствии с концепцией «Бережливое производство».

**Выявление главной потери с помощью диаграммы Парето.** Диаграмма Парето позволяет распределить усилия для разрешения возникающих проблем и установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать с целью преодоления возникающих проблем [19].

Различают два вида диаграмм Парето:

1 Диаграмма Парето по результатам деятельности. Предназначена для выявления главной проблемы и отражает нежелательные результаты деятельности [20].

2 Диаграмма Парето по причинам. Отражает причины проблем, возникающих в ходе производства, и используется для выявления главной из них [21].

В нашем случаи применяем диаграмму Парето по причинам, так как проблема возникает в ходе производства. Проблема заключается в потере времени при регулировке из-за причин, представленных в таблице 2.

На основании данных таблиц 2 и 3 была заполнена таблица 4, предназначенная для построения диаграммы Парето.

Таблица 4 – Результаты расчета данных для построения диаграммы Парето

Причины	Временные затраты	Накопленная сумма числа временных затрат	Процент числа временных затрат по каждому признаку к общей сумме	Накопленный процент
Маленькое рабочее пространство на рабочем столе.	330	330	52%	52%
Не достаточная визуализация и не удобная сортировка резисторов	180	510	28%	80%
Не удобная сортировка документации, по изделиям.	120	630	19%	99%
Шкаф документации и стеллаж с резисторами удалены от рабочего места.	4	634	1%	100%
Итого	634	—		

На рисунке 4 представлена диаграмма Парето.

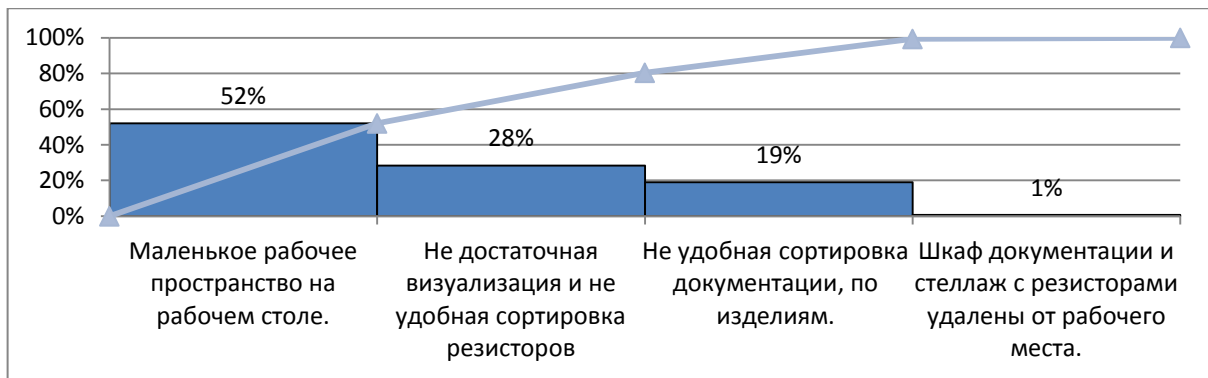


Рисунок 4 – Диаграмма Парето для выявления приоритетности причин

Для выявления приоритетности причин используем метод ABC-анализ.

Сущность ABC-анализа заключается в определении трех групп, имеющих три уровня важности для управления качеством:

1 группа А – наиболее важные, существенные проблемы, причины, дефекты. Относительный процент группы А в общем количестве дефектов (причин) обычно составляет от 60 до 80%;

2 группа В – причины, которые в сумме имеют не более 20%;

3 группа С – самые многочисленные, но при этом наименее значимые причины и проблемы [22].

В нашем случае существенными причинами являются маленькое рабочее пространство на рабочем столе и не достаточная визуализация и не удобная сортировка резисторов.

**Заключение.** В выпускной квалификационной работе были рассмотрены два направления:

1. сравнительный анализ характеристик предприятий, выпускающих продукцию широкого потребления и предприятий оборонно-промышленного комплекса.

На основании данного анализа была выполнена практическая работа:

- построена блок-схема мониторинга продукции предприятий оборонно–промышленного комплекса;
- построена блок-схема мониторинга продукции предприятий, выпускающих продукцию широкого потребления;

- выявлены и сведены в таблицу особенности систем управления качеством на предприятиях, выпускающих продукцию широкого потребления относительно предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Данный анализ способствует пониманию структуры управления качеством на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, что в дальнейшем упрощает управление, контроль и улучшение качества продукции.

2. применение концепции «Бережливое производство» на предприятии оборонно-промышленного комплекса, с целью модернизации участка регулировки РЭА.

На основании применения концепции «Бережливое производство» была выполнена практическая работа:

- были выявлены и проанализированы проблемы (потери), с которыми сталкиваются регулировщики РЭА при реализации технологического процесса;
- в результате реализации концепции «Бережливое производство» было модернизировано и оптимизировано рабочее место регулировщика РЭА;
- рассчитана эффективность применения концепции «Бережливое производство»;
- выявлены главные причины потери с помощью диаграммы Парето.

Итог данного внедрения:

- эффективность составила 443 с (7 мин), 63,6% от общего времени регулировки до внедрения концепция «Бережливое производство»;
- выявлены главные причины потери времени при регулировке: маленькое рабочее пространство на рабочем столе, недостаточная визуализация и неудобная сортировка резисторов.

#### **Список использованных источников**

1 ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартиформ, 2019. – 27 с.

2 Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов / Г. Д. Крылова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с.

3 Никифоров, А. Д. Управление качеством: учебное пособие для вузов / А. Д. Никифоров. – М. : Дрофа, 2004. – 720 с.

4 Леонов, И. Г. Управление качеством продукции / И. Г. Леонов, В. П. Аристов. – 2-е изд. – М. : Изд-во Стандартов, 2001. – 185 с.

5 Управление качеством. Принципы и методы всеобщего руководства качеством / под общей ред. В. Н. Азарова. – М. : Фонд «Европейский центр по качеству», 2000. – 247 с.

6 Салимова, Т. А. Управление качеством: учебник по специальности «Менеджмент организации» / Т. А. Салимова. - М. : Издательство «Омега-Л», 2012. – 137 с.

7 Ситнов, А. П. Научно-техническая политика МО РФ в области формирования и реализации гос. оборонного заказа и качества ОП: сб. «Качество вооружения и гос. оборонный заказ» / А. П. Ситнов. – М. : Изд-во МО, 2000. – 89 с.

8 ГОСТ Р ЕН 9100-2011. Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонных отраслей промышленности. Требования // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200089622> (дата обращения: 14.04.20г.). – Загл. экрана. – Яз. рус.

9 Правительство РФ постановление от 30 декабря 2016 года N 1567 О порядке стандартизации в отношении оборонной продукции (товаров, работ, услуг) по государственному оборонному заказу, продукции, используемой в целях защиты сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа, продукции, сведения о которой составляют государственную тайну, а также процессов и иных объектов стандартизации, связанных с такой продукцией // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]: [сайт]. –

URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200092253> (дата обращения: 14.04.2020). – Загл. экрана. – Яз. рус.

10 ГОСТ Р ЕН 9101-2011. Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонных отраслей промышленности. Оценка систем менеджмента качества // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200092253> (дата обращения: 14.04.2020). – Загл. экрана. – Яз. рус.

11 Остапенко, С. Н. Концепция МО РФ по формированию и реализации ГОЗ и оценке соответствия систем качества и продукции оборонных предприятий требования гос. заказчика: сб. качество вооружения и гос. оборонный заказ / С. Н. Остапенко. – М. : Изд-во МО, 2000. – 142 с.

12 ГОСТ Р 56136-2014 Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Термины и определения // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200114158> (дата обращения: 14.04.2020). – Загл. экрана. – Яз. рус.

13 ГОСТ Р 56135-2014. Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Общие положения. – М. : Стандартинформ, 2016. – 16 с.

14 Буренок, В. М. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения. / В. М. Буренок, В. М. Ляпунов, В. И. Мудров – М.: «Граница», 2005. – 243 с.

15 Вумек, Дж. Бережливое производство / Дж. Вумек, Д. Джонс. – М. : ИЛ, 2013. – 272 с.

16 Вумек, Дж. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Дж. Вумек, Д. Джонс. – М. : Гостехиздат, 2016. – 472 с.

17 Рассел, Д. Бережливое производство / Д. Рассел. – М. : VSD, 2016. – 807 с.

18 Пивоваров, С. Э. Операционный менеджмент / С. Э. Пивоваров, И. А. Максимцев, И. Н. Рогова, Е. С. Хутиева. – СПб. : Питер, 2011. – 544 с.

19 Глудкин, О. П. Всеобщее управление качеством. / О. П. Глудкин. – Люберцы : Изд-во ВИНТИ, 2001. – 599 с.

20 Бар, Дж.Т. Инструменты качества. Часть IV. Диаграмма Парето / Дж.Т. Бар // Методы менеджмента качества. – 2000. – № 7. – С. 27-30.

21 Михайлова, М. Р. Диаграмма Парето: новые возможности / М. Р. Михайлова, Н.С. Поздеева // Методы менеджмента качества. – 2002. – № 9. – С. 36-39.

22 Нетес, В. А. Применение анализа Парето для повышения надежности / В. А. Нетес // Методы менеджмента качества. – 2002. – № 11. – С. 35-39.