

Mistake-Proofing

FOR OPERATORS: THE ZQC SYSTEM

Created by
The Productivity Press
Development Team

Based on
*Zero Quality Control:
Source Inspection and
the Poka-Yoke System*
by Shigeo Shinge

Productivity Press • New York

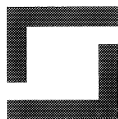
Ноль дефектов

СИСТЕМА ZQC

Группа
разработчиков
издательства
Productivity Press

Перевод с английского

Предисловие
Вячеслава Болтрукевича
и Инги Попеско



ИНСТИТУТ
КОМПЛЕКСНЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
МОСКВА • 2008

УДК 65.0 (07)
ББК 65.290-2я7
Н80

Перевод с англ. Инги Попеско
Научный редактор — Вячеслав Болтрукевич

Copyright © 1997 by Productivity Press,
a division of Kraus Productivity Organization, Ltd.

Н80 **Ноль дефектов: система ZQC / Пер. с англ. — М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. — 128 с.**

ISBN 978-5-903148-24-0

Книга относится к разделу управления качеством (Total Quality Management, TQM). В ней описаны инструменты повышения качества производственного процесса, которые могут быть использованы операторами на своих рабочих местах. Кроме этого она содержит большое количество практических примеров использования механизмов «пока-ёкэ». Рекомендуем использовать эту книгу при обучении операторов и мастеров производственных компаний, а также при обучении студентов технических и экономических специальностей.

УДК 65.0 (07)
ББК 65.290-2я7

Все права защищены. Никакая часть текста не может быть воспроизведена, сохранена в информационно-поисковой системе или передана в любой другой форме или любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN (англ.) 1-56327-127-3
ISBN (рус.) 978-5-903148-24-0

© Перевод на русский язык И. Попеско, 2008
© Институт комплексных стратегических исследований, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

От российского издателя	11
Глава 1. Начало работы	13
Цель этой книги	15
Что положено в основу этой книги	15
Два способа освоения материала	16
Как получить максимальную пользу от чтения	17
<i>Знакомимся с книгой</i>	<i>17</i>
<i>Работаем над главами</i>	<i>17</i>
<i>Осваиваем методику чтения</i>	<i>18</i>
<i>Используем поля</i>	<i>19</i>
Обзор содержания глав	20
<i>Глава 1. Начало работы</i>	<i>20</i>
<i>Глава 2. Введение в систему ZQC</i>	<i>20</i>
<i>Глава 3. Основные элементы системы ZQC</i>	<i>21</i>
<i>Глава 4. Применение устройств «пока-ёкэ»</i>	<i>21</i>
<i>Глава 5. Примеры использования устройств «пока-ёкэ»</i>	<i>21</i>
<i>Глава 6. Замечания и соображения</i>	<i>22</i>
В заключение	22
<i>Выводы</i>	<i>22</i>
<i>Время подумать</i>	<i>23</i>
Глава 2. Введение в систему ZQC	25
Система бездефектного изготовления продукции (ZQC)	27
Зачем стремиться к «нулю дефектов»?	28
Как система ZQC облегчает выполнение работы	29
Причины появления дефектов	31
Предотвращение условий, ведущих к возникновению дефектов	32
<i>Традиционный цикл улучшения качества</i>	<i>32</i>

Объединение этапов «делай» и «проверяй» в рамках системы ZQC	34
В заключение	35
Выводы	35
Время подумать	37
Глава 3. Основные элементы системы ZQC	39
Четыре элемента системы ZQC	41
Три подхода к контролю качества продукции	42
Приемочный контроль выявляет дефекты	43
Инспекционный контроль сокращает число дефектов	45
Статистический контроль качества продукции	45
Операционный контроль	46
Самоконтроль	47
Контроль у источника предупреждает возникновение дефектов	48
Сплошной контроль выявляет все ошибки	49
Быстрая обратная связь обеспечивает оперативное устранение проблем	50
Устройства защиты от ошибок предупреждают появление дефектов	51
В заключение	53
Выводы	53
Время подумать	54
Глава 4. Применение устройств «пока-ёкэ»	55
Устройства «пока-ёкэ»	57
Применение устройств «пока-ёкэ» для контроля у источника	57
Применение устройств «пока-ёкэ» для инспекционного контроля	58
Регулирование выполнения операций при помощи устройств «пока-ёкэ»	58
Методы использования устройств «пока-ёкэ»	60
Метод контакта	60

<i>Метод фиксированного значения</i>	62
<i>Метод движений-этапов</i>	63
Виды сенсорных устройств	64
<i>Датчики, устанавливающие наличие/ отсутствие физического контакта</i>	65
<i>Датчики, чувствительные к изменению магнитного поля</i>	67
<i>Датчики, фиксирующие изменение условий обработки</i>	70
Приборы, подсоединяемые к сенсорным устройствам «пока-ёкэ»	73
В заключение	75
<i>Выводы</i>	75
<i>Время подумать</i>	76
Глава 5. Примеры использования устройств «пока-ёкэ»	77
Обучение на примерах использования устройств «пока-ёкэ»	79
Системы «пока-ёкэ», применяемые для контроля у источника	81
<i>Выявление неправильного расположения заготовки</i>	81
До улучшения	81
После улучшения	81
<i>Метод контакта: выявление неправильного расположения заготовки</i>	82
До улучшения	82
После улучшения	83
<i>Метод контакта: выявление необработанных деталей в желобе</i>	83
До улучшения	83
После улучшения	84
<i>Метод контакта: обеспечение правильного положения заготовок при штамповке</i>	84
До улучшения	84
После улучшения	85

<i>Метод контакта: определение неправильного положения при закладке металлических деталей</i>	85
До улучшения	85
После улучшения	86
<i>Метод контакта: выявление неправильного расположения заготовок при прессовке</i>	86
До улучшения	86
После улучшения	87
<i>Метод фиксированного значения: устранение дефектов при сварке</i>	87
До улучшения	87
После улучшения	88
<i>Метод фиксированного значения: напоминание рабочим о необходимости менять сварочные головки</i>	88
До улучшения	88
После улучшения	89
<i>Метод фиксированного значения: контроль затяжки болтов</i>	89
До улучшения	89
После улучшения	90
<i>Метод фиксированного значения: контроль укладки изоляционной ленты</i>	90
До улучшения	90
После улучшения	91
<i>Метод движений-этапов: препятствование неправильной сборке изделий</i>	92
До улучшения	92
После улучшения	92
<i>Метод движений-этапов: предотвращение неправильного крепления дисков</i>	93
До улучшения	93
После улучшения	93
<i>Системы «пока-ёкэ», применяемые при инспекционном контроле</i>	94
<i>Метод контакта: обнаружение болтов без обточки перед дальнейшей обработкой</i>	94
До улучшения	94
После улучшения	94

<i>Метод контакта: проверка прочности паяного соединения</i>	95
До улучшения	95
После улучшения	95
<i>Метод контакта: отсутствие смазочных канавок</i>	96
До улучшения	96
После улучшения	96
<i>Метод фиксированного значения: проверка наличия скобок на упаковке</i>	97
До улучшения	97
После улучшения	98
<i>Метод движений-этапов: обеспечение выполнения второй операции</i>	98
До улучшения	98
После улучшения	99
В заключение	100
<i>Выводы</i>	100
<i>Время подумать</i>	100
Глава 6. Замечания и соображения	101
Размышления о пройденном материале	103
Использование изученного материала	104
<i>Возможности для применения изученного материала</i>	104
<i>Ваш личный план действий</i>	104
Дальнейшее обучение	105
Заключение	105
Группа разработчиков издательства Productivity Press	107
Об издательской программе Института комплексных стратегических исследований	108
Книги ИКСИ	109

Книга, которую вы держите в руках, входит в серию «Производство без потерь» и относится к разделу управления качеством (Total Quality Management, TQM).

Что значит качество для потребителя? Выступая в роли потребителя, мы оцениваем *качество продукта*, даже если продуктом является услуга. Действительно, это то, что для нас важно. Это то, что во многом определяет для нас ценность продукта. Это то, за что мы готовы платить.

Как же производитель может повышать качество своего продукта? Очевидно, что только через улучшение производственного процесса. Поэтому производственной компании необходимо думать о *качестве процесса*. Улучшение качества процесса на каждом отдельном рабочем месте будет автоматически вести к росту качества продукта.

Очень важно, чтобы в повышении качества процесса были заинтересованы сами операторы. Именно оператор управляет процессом. Поэтому только оператор и может его улучшать. В этой книге описаны инструменты повышения качества производственного процесса, которые могут быть использованы операторами на своих рабочих местах. Кроме этого в ней приведено большое количество примеров использования механизмов «пока-ёкэ». Мы очень надеемся, что изучение этих инструментов операторами и работа по повышению качества процессов будут стимулировать и поддерживаться руководителями производственных компаний.

Вячеслав Болтрукевич,
*Институт комплексных
стратегических исследований*

Инга Попеско,
переводчик книги

Глава 1

НАЧАЛО РАБОТЫ

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Цель этой книги

Что положено в основу этой книги

Два способа освоения материала

Как получить максимальную пользу от чтения

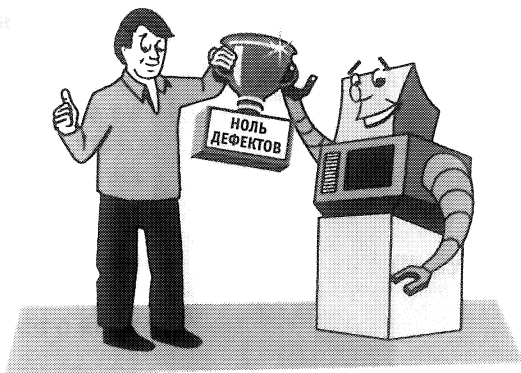
- Знакомимся с книгой
- Работаем над главами
- Осваиваем методику чтения
- Используем поля

Обзор содержания глав

- Глава 1. Начало работы
- Глава 2. Введение в систему ZQC
- Глава 3. Основные элементы системы ZQC
- Глава 4. Применение устройств «пока-ёкэ»
- Глава 5. Примеры использования устройств «пока-ёкэ»
- Глава 6. Замечания и соображения

В заключение

- Выводы
- Время подумать



ЦЕЛЬ ЭТОЙ КНИГИ



Книга «Ноль дефектов: система ZQC» написана для того, чтобы снабдить рабочих информацией, необходимой для максимально эффективного применения системы «ноль дефектов» (далее — ZQC, zero quality control). Это система изготовления продукции без брака.

ЧТО ПОЛОЖЕНО В ОСНОВУ ЭТОЙ КНИГИ

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Пособие для рабочих «Ноль дефектов: система ZQC» написано на базе книги Сигео Синго «Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka Yoke System», выпущенной издательством Productivity Press (рис. 1-1).

Сигео Синго разрабатывал систему бездефектного изготовления продукции на протяжении 26 лет. Изучая производственные процессы на различных заводах и фабриках, он выявил два важных факта, которые и были положены в основу системы ZQC:

1. Выявляя дефекты и корректируя технологический процесс, улучшая процедуры контроля ка-

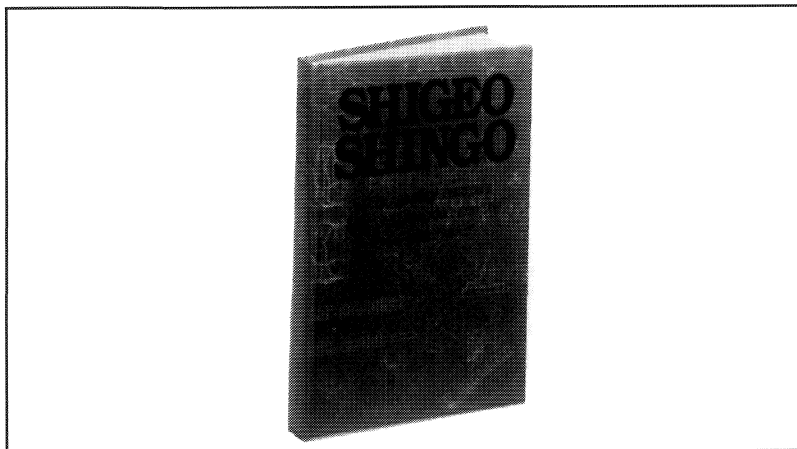


Рис. 1-1. Книга Сигео Синго «Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka Yoke System».

чества и обеспечивая обратную связь, невозможно полностью искоренить дефекты.

2. Чтобы устранить дефекты, следует выяснить, какие условия ведут к появлению брака, и приложить максимум усилий, чтобы подобные условия не возникали.

В пособии, которое вы сейчас читаете, представлены главные концепции и инструменты, описанные Сигео Синго. Мы постарались изложить материал в более простой и занимательной форме, чем в первоисточнике.

Книгу Сигео Синго можно использовать как дополнительный материал, поскольку в ней содержится много полезной информации, в том числе и конкретные примеры внедрения кейсы по внедрению системы ZQC на различных предприятиях.

ДВА СПОСОБА ОСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

О Б Щ А Я
И Н Ф О
Р М А Ц И Я

Предлагаемый материал можно осваивать двумя способами:

- 1) в группе;
- 2) индивидуально.

Ваша компания может разработать собственный учебный процесс, взяв за основу эту книгу. Также вы можете приобрести ее или одолжить у кого-то, чтобы заниматься самостоятельно. В любом случае вы узнаете много ценного и сможете применять в работе идеи и методы, с которыми познакомились благодаря нашему пособию.

КАК ПОЛУЧИТЬ МАКСИМАЛЬНУЮ ПОЛЬЗУ ОТ ЧТЕНИЯ

Знакомимся с книгой



Легче усваивать информацию постепенно, шаг за шагом, отводя на каждый шаг определенное количество времени.

1. Познакомьтесь с оглавлением, чтобы составить общее представление о содержании и структуре книги.
2. Прочитайте введение до конца, чтобы узнать о содержании книги в целом.
3. Полистайте книгу, чтобы понять ее структуру. Обратите внимание на оформление, рассмотрите рисунки и таблицы.

Работаем над главами



Настройтесь на то, что в один подход вы должны проработать как минимум целую главу.

Мы предлагаем следующую последовательность работы над каждой главой:

1. Прочитайте содержание главы.
2. Бегло просмотрите главу, обращая внимание на то, как она организована.
3. Поразмышляйте о пройденном материале. Есть ли у вас вопросы по содержанию? Обдумайте, как применить прочитанное на практике.
4. Прочитайте главу полностью. Сколько это займет времени, зависит от того, что вы уже знаете.

те о предмете, и того, что хотите получить от чтения. При чтении выполняйте следующее:

- Обращайте внимание на графические символы, выделяющие важную информацию.
- Если это ваша личная книга, подчеркивайте основные пункты и записывайте ответы на вопросы. Если книга чужая, делайте записи на отдельном листе бумаги.
- Отвечайте на вопросы и выполняйте задания, которые приведены в подразделе «Выделите пять минут».

5. Прочитайте краткое изложение главы, чтобы подытожить сделанное. Если вы не помните что-либо из того, о чем упоминается в кратком изложении, найдите соответствующее место в тексте и перечитайте.

6. Наконец, подумайте над вопросами в конце каждой главы и запишите ответы.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Какова цель этой книги?
- Каким образом следует работать с этой книгой?

Осваиваем методику чтения



Методика освоения материала основывается на двух положениях. Первое: *мозгу трудно воспринимать новую информацию, если нет опоры на что-то уже известное*. Подумайте, можно ли построить дом, не заложив фундамент.

Просматривая содержание глав и пролистывая книгу перед тем, как приступить к чтению, вы закладываете фундамент для новой информации. Знакомьтесь подробно с каждой главой, выделяя в ней основные мысли и подытоживая прочитанное,



Рис. 1-2. Закладывание фундамента.

вы вновь повторяете этот процесс, но в меньшем масштабе.



Второе положение таково: *намного легче учиться, когда усваиваешь материал отдельными блоками, а не пытаешься охватить всю информацию сразу.* Возвращаясь к аналогии со строительством дома, можно сказать, что вряд ли удастся хорошо покрасить стену, нанеся только слой краски. Лучше сначала нанести грунтовку и лишь затем краску.

Многие считают, что книгу следует читать от начала до конца, не пропуская ни слова. Вряд ли этот метод подходит в случае, когда книга предназначена для обучения. Способ чтения, предложенный нами, гораздо легче, интереснее и эффективнее.

Используем поля

Вы уже заметили, что на полях встречаются разнообразные графические символы. Всего в этой книге шесть видов таких символов:

- «Общая информация» дает представление, о чем дальше пойдет речь
- «Определение» объясняет, как автор использует основные термины
- «Основная мысль» выделяет важные идеи, которые следует запомнить
- «Пример» облегчает понимание ключевых моментов
- «Практические шаги» приводят конкретные инструкции по использованию новых методик

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

ОСНОВНАЯ
МЫСЛЬ

ПРИМЕР

ПРАКТИЧЕСКИЕ
ШАГИ

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Каким образом следует построить работу над этой книгой, чтобы извлечь максимум пользы?
- С какой целью в тексте используются графические символы?

ОБЗОР СОДЕРЖАНИЯ ГЛАВ

Глава 1. Начало работы (стр. 13–23)

Это глава, которую вы сейчас читаете. В ней объясняется, какова цель книги и что положено в ее основу. Здесь приведены советы, которые позволят вам получить максимальную пользу от прочитанного. Также в первой главе кратко рассказывается о содержании всех глав.

Глава 2. Введение в систему ZQC (стр. 25–37)

В главе 2 объясняется, что такое система бездефектного изготовления продукции. Вы познакомитесь с преимуществами, которые дает внедрение этой системы. Вы узнаете, почему появляются дефекты, как контролировать условия, ведущие к

возникновению дефектов, и с помощью чего можно устранить дефекты.

Глава 3. Основные элементы системы ZQC (стр. 39–54)

В главе 3 рассказывается о четырех основных элементах, на которых базируется система бездефектного изготовления продукции: контроль у источника, сплошной контроль, быстрая обратная связь и оперативное устранение проблем, а также устройства «пока-ёкэ». Кроме того, в этой главе анализируются традиционные подходы к проверке качества продукции и описываются принципы осуществления контроля у источника — метода, который позволяет выявить ошибки до того, как они приведут к возникновению дефектов.

Глава 4. Применение устройств «пока-ёкэ» (стр. 55–76)

В главе 4 подробно анализируется использование устройств «пока-ёкэ» (каким образом их применяют при контроле у источника и инспекционном контроле, как они помогают регулировать протекание производственного процесса) и освещаются вопросы практического применения этих устройств, в частности сенсорных датчиков.

Глава 5. Примеры использования устройств «пока-ёкэ» (стр. 77–100)

Глава 5 знакомит с многочисленными примерами использования средств «пока-ёкэ». Анализ различных ситуаций, в которых они применяются, поможет вам понять основные принципы действия «пока-ёкэ». Также вы сможете почерпнуть из этой главы новые идеи, которые сможете использовать в своих условиях.

Глава 6. Замечания и соображения (стр. 101–105)

В главе 6 представлены выводы и размышления по поводу практического применения материала, изложенного в книге. Глава также знакомит с возможностями дальнейшего изучения системы бездефектного изготовления продукции.

В заключение

Выводы

Целью автора этой книги было снабдить вас информацией, которая поможет внедрить систему бездефектного изготовления продукции в вашей компании. Чтобы получить максимум пользы от чтения этой книги, важно задаться вопросом, зачем вы ее читаете.

Чтобы получить максимальную пользу от чтения, важно начать с ознакомления с содержанием, структурой и оформлением книги. Поэтапное изучение отдельных глав превратит чтение в увлекательное и эффективное занятие. Такая стратегия основана на двух обучающих принципах:

- 1) мозг лучше воспринимает информацию тогда, когда она накладывается на уже имеющуюся основу;
- 2) учиться всегда легче, если усваивать информацию блоками, вместо того чтобы пытаться усвоить всю информацию за один раз.

Вы только что прочитали главу 1. В главе 2 излагается сущность системы ZQC. В главе 3 рассказывается об основных элементах этой системы. В главах 4–5 речь идет о применении устройств «пока-ёкэ» и описываются примеры их использования. В главе 6 представлены выводы и высказаны соображения по поводу того, как составить персональный план освоения системы бездефектного изготовления продукции.

Время подумать

А теперь, когда вы закончили работу над этой главой, выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Что из того, что вы узнали из этого раздела, показалось вам особенно полезным или интересным?
- Возникли ли у вас вопросы по темам, изложенным в разделе? Если да, то какие?

Глава 2

ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМУ ZQC

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Система бездефектного изготовления продукции (ZQC)

Зачем стремиться к «нулю дефектов»?

Как система ZQC облегчает выполнение работы

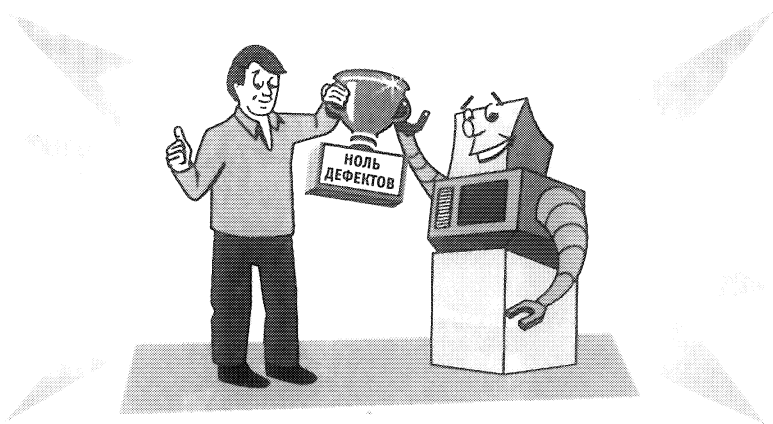
Причины появления дефектов

Предотвращение условий, ведущих к возникновению дефектов

- Традиционный цикл улучшения качества
- Объединение этапов «делай» и «проверяй» в рамках системы ZQC

В заключение

- Выводы
- Время подумать



СИСТЕМА БЕЗДЕФЕКТНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ (ZQC)



Управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов (ZQC), — это система бездефектного изготовления продукции. «Ноль дефектов» означает нулевой уровень дефектности, т.е. выпуск продукции без брака.



Система ZQC обеспечивает бездефектное изготовление продукции за счет соблюдения оптимальных условий производства и выполнения операций. При таком подходе выпуск бракованной продукции невозможен в принципе, даже в случаях, когда оператор совершает ошибки или когда станок функционирует неправильно.

Система ZQC направлена не на поиск и наказание «виновных», а на предотвращение дефектов: поскольку и персонал, и станки не всегда работают безупречно, нужно предотвращать условия, в которых может возникнуть дефект, и не допускать, чтобы случайные ошибки отражались на качестве изделий. Уже из названия этой книги понятно, что внедрение системы бездефектного изготовления продукции — это метод *предупреждения ошибок* в процессе производства.



Рис. 2-1. Даже один дефект может испортить репутацию компании.

О том, как работает система ZQC, вы прочтаете в следующих подразделах этой главы. Кроме того, вы узнаете, почему так важно внедрить эту систему на рабочем месте и как она может облегчить вашу повседневную работу.

ЗАЧЕМ СТРЕМИТЬСЯ К «НУЛЮ ДЕФЕКТОВ»?



Лояльность потребителей и сохранение хорошей репутации компании — важнейшие причины, побуждающие выпускать продукцию без дефектов. Даже один дефект может подорвать доверие потребителя к компании.

Предположим, вы купили новый телевизор, произведенный компанией X. В случае если этот телевизор окажется бракованным, маловероятно, что вы снова купите телевизор, произведенный той же компанией. Скорее всего, вы не будете покупать не только телевизоры, но и прочую технику этой марки и не станете рекомендовать продукцию компании X друзьям и знакомым (рис. 2-1). Более то-

го, вы можете отзываться плохо об этой компании и тем самым формировать у других потребителей негативное отношение к ее продукции.



Снижение стоимости продукции — еще одна важная причина, из-за которой имеет смысл внедрить систему ZQC. Любой дефект отражается на стоимости изделия, ведь переделка и устранение брака обходятся дороже, чем выпуск бездефектной продукции. Потери, вызванные дефектами (затраты времени и ресурсов на переделку), сокращают производительность труда и снижают конкурентоспособность компании.



Отсутствие дефектов — одно из важнейших условий при внедрении бережливого производства на предприятии, ведь в этом случае не нужен большой объем запасов. На многих фабриках и заводах вынуждены хранить большой запас деталей и изделий в качестве буфера, позволяющего выпускать продукцию в случае брака. Система ZQC гарантирует изготовление только доброкачественных изделий, а это позволяет выпускать ровно столько изделий, сколько требуется заказчику.

КАК СИСТЕМА ZQC ОБЛЕГЧАЕТ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ



Главным принципом системы ZQC является защита от возможных последствий ошибок, а не «защита от дурака»*. Эта система базируется на допущении, что людям свойственно ошибаться. Иногда операторы не замечают своих огрехов или отклонений в функционировании оборудования, но это никак не может быть показателем нерасторопности рабочего.

Такой подход позволяет избежать огульного обвинения в невнимательности или пренебрежении ра-

* Первоначально такие устройства назывались «бака-ёкэ», что в дословном переводе означает «защита от дурака». Но один из создателей, Сигео Синго, как-то услышал от рабочих недовольство: «Кого же называют дураками?» Поэтому впоследствии термин был заменен на «пока-ёкэ», что означает «защита от ошибок». В такой замене есть логика, поскольку ошибки могут вызываться не только невнимательными людьми-«дураками».



Рис. 2-2. Система ZQC облегчает работу.



ботой. В системе ZQC широко применяются различные устройства защиты от ошибок, которые не позволяют дефектам появиться (появляться) в принципе.

Изготовление изделий без дефектов означает отсутствие переделок как таковых, следовательно, на выпуск необходимого объема продукции уходит меньше времени, ресурсов и усилий. Производство бездефектных изделий укрепляет репутацию компании среди потребителей и помогает избежать затрат на переделку и т.п. Конкурентоспособная компания, крепко стоящая на ногах, — надежный работодатель.

Достижение «нуля дефектов» предусматривает активное участие рабочих в деятельности по предотвращению ошибок, которые могут привести к выпуску бракованной продукции. Примеры применения средств защиты от ошибок, которые мы приведем в следующих главах, взяты из жизни: подобные устройства чаще всего придумывают сами рабочие и внедряют их при помощи инженеров и ремонтников. Мнение операторов по поводу предот-

вращения ошибок и их опыт в этом деле учитываются при планировании выпуска новой продукции и совершенствовании работы оборудования.

ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ

О Б Щ А Я
И Н Ф О
Р М А Ц И Я

Чаще всего дефекты возникают в следующих ситуациях:

1. При планировании производственного процесса устанавливаются неподходящие стандарты или ход выполнения работы. Например, если установлены неверные параметры термообработки, все изделия будут с дефектами. Избежать подобные(х) ситуации(й) можно в том случае, если относиться к планированию и разработке стандартов с должной ответственностью.
2. Разнообразные отклонения от норм в ходе выполнения операции. Например, слишком большой зазор между ножами и покровными планками деревообрабатывающего станка может привести к возникновению дефектов. Чтобы предотвратить подобное, необходимо регулярно осуществлять техническое обслуживание оборудования.
3. Использование неподходящих деталей и материалов плохого качества.
4. Изношенность станков и режущих поверхностей может вызвать появление дефектов.
5. Случайные ошибки рабочих во время выполнения операций.



Ситуации 1–4 можно предотвратить, поскольку их возникновение довольно предсказуемо, и принять меры, позволяющие устранить причины возникновения подобных ситуаций. Однако *предсказать возникновение случайных ошибок весьма затруднительно* — а именно подобные ошибки нередко ведут к появлению дефектов.



Поскольку цель системы ZQC — предотвращение всех дефектов (а не просто сокращение их числа), *основным механизмом защиты от возникновения брака в этой системе является выявление и устранение ошибок еще до того, как они приведут к дефектам.* Действенность этого механизма обеспечивается за счет применения различных видов контроля, который гарантирует соблюдение всех условий, необходимых для выпуска доброкачественной продукции. В следующих подразделах мы расскажем о том, каким образом функция контроля используется в системе ZQC.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- К каким проблемам приводят дефекты, возникающие во время изготовления изделий?
- Что может привести к возникновению дефектов?

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ УСЛОВИЙ, ВЕДУЩИХ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ДЕФЕКТОВ

Традиционный цикл улучшения качества

На рис. 2-3 показан цикл «планируй, делай, проверяй», который применяют в традиционных системах контроля качества.

Согласно этому циклу, оптимальные условия обработки устанавливаются на этапе планирования («планируй»). На следующем этапе осуществляется выполнение запланированных действий («делай»). И только на последнем этапе («проверяй») происходит контроль качества обработанных изделий. Если в продукции обнаружены дефекты, информация об этом поступает на предыдущую производственную стадию и на этапе планирова-

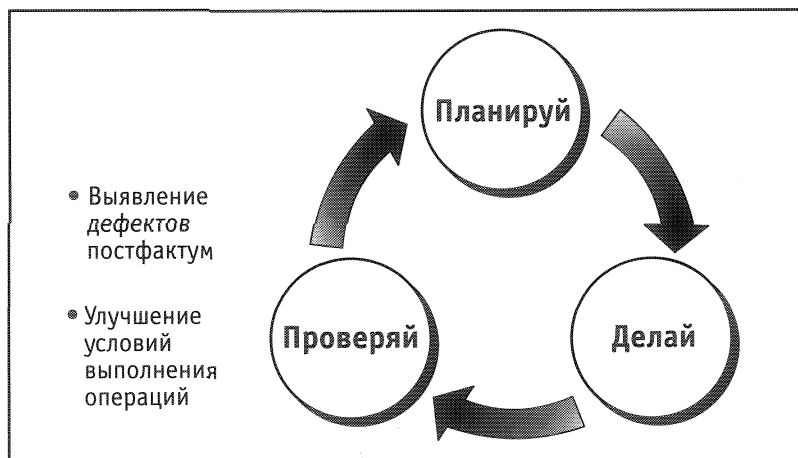


Рис. 2-3. Цикл «планируй, делай, проверяй» в традиционных системах улучшения качества.

ния условия обработки корректируются соответствующим образом. Следовательно, на этапе «делай» выполнение операций происходит уже с учетом этих корректировок.



Считается, что постоянное повторение этого цикла ведет к улучшению качества изготавливаемой продукции. На самом деле даже самое тщательное следование всем этапам цикла не гарантирует отсутствие дефектов и, более того, не предотвращает их появление, поскольку одними из наиболее распространенных причин возникновения брака являются ошибки персонала или сбои в функционировании оборудования. *Цикл «планируй, проверяй, делай» не позволяет устранить эти ошибки, но зато он обеспечивает надежную обратную связь в случае появления дефектов.*

Следует помнить, что ошибка и дефект — это не одно и то же. Ошибка часто ведет к дефекту, но ее можно предотвратить. Нужно концентрировать усилия не столько на выявлении дефектов (они уже появились, и с этим ничего нельзя поделать), сколько над устранением ошибок, которые могут привести к возникновению дефектов. Система



Рис. 2-4. Объединение этапов «делай» и «проверяй» в рамках системы ZQC.

бездефектного изготовления продукции помогает решить эту проблему за счет объединения этапов «планируй» и «делай» и перераспределения усилий: вместо того чтобы корректировать выполнение операций после выявления брака, акцент делается на устранении ошибок, которые могут привести к дефектам.

Объединение этапов «делай» и «проверяй» в рамках системы ZQC



Система ZQC допускает, что между этапами «планируй» и «делай» вполне возможно возникновение непредвиденных ошибок, ведь стоит случиться какому-нибудь происшествию, и весь план в одночасье нарушается. Вот почему имеет смысл объединить этапы «делай» и «проверяй»: в этом случае контроль качества осуществляется непосредственно в месте потенциального возникновения дефектов. В случае выявления ошибки (неправильных условий выполнения обработки) мастером или оператором ее можно исправить сразу же, до выполнения операции, не дожидаясь, пока на этапе «планируй» будут внесены необходимые коррек-

тивы. Цикл контроля качества, применяемый в системе ZQC, показан на рис. 2-4.



Система бездефектного изготовления продукции предусматривает одновременное выполнение этапов «проверяй» и «делай» за счет внедрения *контроля у источника* — проверки соблюдения необходимых условий до непосредственного выполнения операции. В этом случае немедленная обратная связь позволяет устранить проблемы *до появления дефектов*, а не после.

Система бездефектного изготовления продукции состоит из четырех элементов: контроля у источника, сплошного контроля, немедленной обратной связи и (использования) устройств предотвращения ошибок под названием «пока-ёкэ». В следующей главе эти элементы системы ZQC описаны более подробно.

В заключение

Выводы

Управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов (ZQC), — это система бездефектного изготовления продукции. Система ZQC обеспечивает бездефектное изготовление продукции за счет соблюдения оптимальных условий производства и выполнения операций. При таком подходе выпуск бракованной продукции невозможен в принципе, даже в случаях, когда оператор совершает ошибки или когда станок функционирует неправильно.

Выпуск бездефектной продукции помогает завоевать симпатии потребителей и сохранить хорошую репутацию компании. Кроме того, следование системе ZQC позволяет устранить издержки, вызванные браком и необходимостью переделки. Отсутствие дефектов — одно из важнейших условий

при внедрении бережливого производства на предприятии, ведь в этом случае не нужен большой объем запасов.

Главным принципом системы ZQC является защита от возможных последствий ошибок, а не «защита от дурака». Такой подход позволяет избежать огульного обвинения в невнимательности или пренебрежении работой. В системе ZQC широко применяются различные устройства защиты от ошибок, которые не позволяют дефектам появляться в принципе.

Большинство дефектов возникает в следующих ситуациях:

- 1) отклонение от стандартов или установленного порядка выполнения работы;
- 2) нарушение последовательности выполнения операций;
- 3) использование неподходящих деталей;
- 4) изношенность оборудования;
- 5) случайные ошибки рабочих.

Предсказать возникновение случайных ошибок весьма затруднительно — а именно подобные ошибки нередко ведут к появлению дефектов. Поскольку цель системы ZQC — предотвращение всех дефектов (а не просто сокращение их числа), основным механизмом защиты от возникновения брака в этой системе является выявление и устранение ошибок еще до того, как они приведут к дефектам. Действенность этого механизма обеспечивается за счет применения различных видов контроля, который гарантирует соблюдение всех условий, необходимых для выпуска доброкачественной продукции.

В традиционных системах качества применяется цикл «планируй, делай, проверяй». Такой цикл позволяет выявлять дефекты после их возникновения, но не гарантирует, что операции всегда выполняются так, как было запланировано (то есть с соблюдением всех условий, необходимых для без-

дефектного выпуска продукции). Система ZQC предусматривает одновременное выполнение этапов «проверяй» и «делай» за счет внедрения *контроля у источника* — проверки соблюдения необходимых условий до непосредственного выполнения операции. В этом случае немедленная обратная связь позволяет устранить проблемы *до появления дефектов*, а не после.

Время подумать

А теперь выделите пять минут на то, чтобы подумать над следующими вопросами и кратко записать ответы.

- Что в этой главе показалось вам особенно полезным или интересным?
- Возникли ли у вас вопросы по темам, изложенным в главе? Если да, то какие?
- Какая дополнительная информация вам требуется для полного понимания представленных идей?

Глава 3

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ZQC

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Четыре элемента системы ZQC

**Три подхода к контролю качества
продукции**

Приемочный контроль выявляет дефекты

**Инспекционный контроль сокращает
число дефектов**

- Статистический контроль качества
продукции
- Операционный контроль
- Самоконтроль

**Контроль у источника предупреждает
возникновение дефектов**

Сплошной контроль выявляет все ошибки

**Быстрая обратная связь обеспечивает
оперативное устранение проблем**

**Устройства защиты от ошибок
предупреждают появление дефектов**

В заключение

- Выводы
- Время подумать



ЧЕТЫРЕ ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ ZQC

Людам свойственно совершать ошибки в процессе выполнения работы. Проблема заключается не в этом, а в том, что в результате подобных ошибок могут появиться дефекты.

ОБЩАЯ
ИНФО
РМАЦИЯ



В главе 2 вы узнали, что система ZQC позволяет предотвратить дефекты за счет включения этапов «проверь» и «делай» в процесс контроля качества. *Предотвратить дефекты можно, используя следующие элементы системы ZQC:*

1. Внедрение *контроля у источника* (помогает выявить ошибки, которые могут привести к появлению дефектов).
2. Применение *сплошного контроля* (обеспечивает проверку всех изделий).
3. *Быстрая обратная связь* — немедленное реагирование на ошибки (сокращает время внесения корректив, направленных на повышение качества и устранение ошибок).
4. Использование *устройств «пока-ёкэ»* (средства защиты от ошибок) на линиях обработки и сборки с целью контроля.

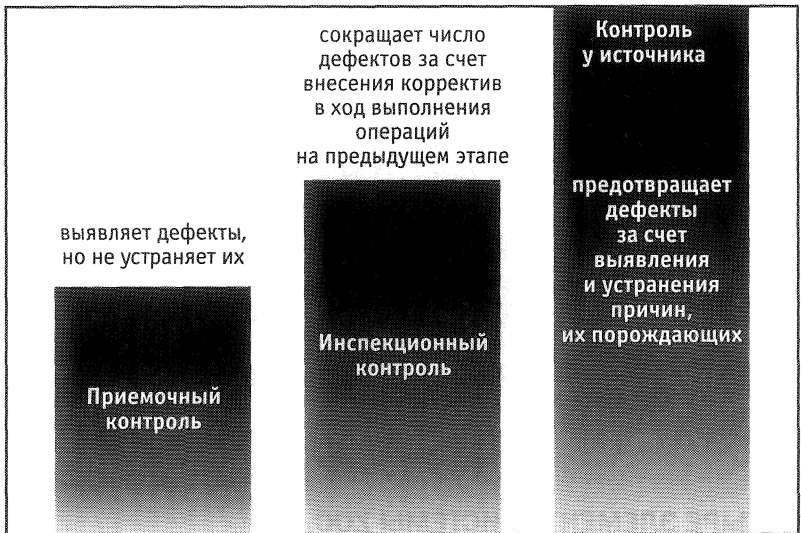


Рис. 3-1. Три подхода к контролю качества продукции и их преимущества.



Первый из упомянутых элементов — контроль у источника — имеет принципиальное значение, поскольку на нем базируется система бездефектного изготовления продукции. Контроль у источника обеспечивает соблюдение установленных требований на всех этапах производства.

Контроль у источника отличается от других видов контроля качества, т.е. от приемочного контроля и инспекционного контроля. Чтобы понять механизм действия этого метода, следует ознакомиться с традиционными видами проверки качества.

ТРИ ПОДХОДА К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

О Б Щ А Я
И Н Ф О
Р М А Ц И Я

На промышленных предприятиях используют три основных подхода к контролю качества продукции (рис. 3-1):

1. Проверка качества продукции, которая выявляет дефекты: *приемочный контроль*.
2. Проверка качества, которая сокращает число дефектов: *инспекционный контроль*.

3. Проверка качества, которая устраняет дефекты в принципе: *контроль у источника*.



На большинстве предприятий широко применяют первые два вида контроля, т.е. традиционные методы проверки качества. *Но только третий подход — контроль у источника — позволяет устранить дефекты как таковые.*

Чтобы разобраться в преимуществах и недостатках этих подходов, важно понимать, какие принципы лежат в их основе. Более подробно мы расскажем об этом в следующих подразделах.

ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ВЫЯВЛЯЕТ ДЕФЕКТЫ



Во многих компаниях отдел обеспечения качества занимается проверкой изделий, направленной на выявление дефектов. Наиболее простой вид такой проверки — это *приемочный контроль*, т.е. процедура проверки соответствия изделия установленным требованиям. Приемочный контроль осуществляется вручную или механически, при этом происходят выявление и изъятие дефектной продукции, т.е. продукции, не соответствующей стандартам (рис. 3-2).



Приемочный контроль предотвращает поступление дефектной продукции к потребителю. Но сам по себе *такой вид контроля не сокращает число дефектов*. Причина заключается в следующем:

1. Приемочный контроль выявляет дефекты продукции постфактум. Такой подход не позволяет предотвратить возникновение дефектов.
2. Приемочный контроль осуществляется после того, как изделие сошло с линии, или в конце технологической цепочки. Это означает, что до момента выявления дефекта проходит достаточно много времени, в течение которого на этой производственной стадии продолжают изготавливать дефектную продукцию. Зачастую приемочный контроль не только не позво-



Рис. 3-2. Приемочный контроль выявляет дефекты.

ляет выявить причину появления дефекта, но и установить, на каком технологическом этапе он возник.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Какие четыре элемента лежат в основе системы ZQC? Какую роль в деле предотвращения дефектов играет каждый из этих элементов?
- Что такое приемочный контроль? Сталкиваетесь ли вы с этим видом контроля на своем производственном участке? Когда осуществляют приемочный контроль?

ИНСПЕКЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ СОКРАЩАЕТ ЧИСЛО ДЕФЕКТОВ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

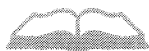
Инспекционный контроль, в отличие от приемочного контроля, обеспечивает поступление обратной связи на тот участок обработки, где возник дефект. Роль инспекционного контроля заключается в немедленной передаче информации о выявленных дефектах на соответствующие производственные стадии с тем, чтобы проблема, из-за которой появляется дефект, была устранена как можно скорее.

Инспекционный контроль осуществляют при помощи следующих методов:

1. Метод статистического контроля качества продукции (SQC).
2. Сплошной контроль.
3. Самоконтроль.

Инспекционный контроль позволяет снизить частоту появления дефектов, но он неспособен предотвратить их возникновение. В следующих подразделах мы расскажем о каждом из вышеупомянутых методов инспекционного контроля.

Статистический контроль качества продукции



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Статистический контроль осуществляется путем выборочной проверки качества обработанных изделий с целью определить их соответствие установленным параметрам. Если выборочный контроль фиксирует наличие дефектов, информация об этом передается на тот участок обработки, где появился дефект. Для анализа частоты появления дефектов составляется контрольный листок, куда заносят результаты выборочного контроля, осуществляемого через определенные промежутки времени.

Статистический контроль качества продукции — более надежный метод, чем приемочный контроль,



Рис. 3-3. Информацию о возникновении дефектов на участке метод статистического контроля предоставляет с запозданием.

поскольку он обеспечивает обратную связь с предыдущими производственными стадиями. Однако недостатком этого вида контроля является его выборочность, поскольку в этом случае невозможно гарантировать, что вся выпущенная продукция доброкачественна (рис. 3-3).

Операционный контроль



Улучшить результаты статистического контроля качества можно, осуществляя операционный контроль. *Операционный контроль* — это особый вид проверки качества изделий, поступивших на участок с предыдущего этапа обработки. Своевременное выявление дефектов на операциях позволяет рабочим сразу же вносить необходимые коррективы и тем самым предотвращать появление новых дефектов (рис. 3-4, верхняя часть рисунка).

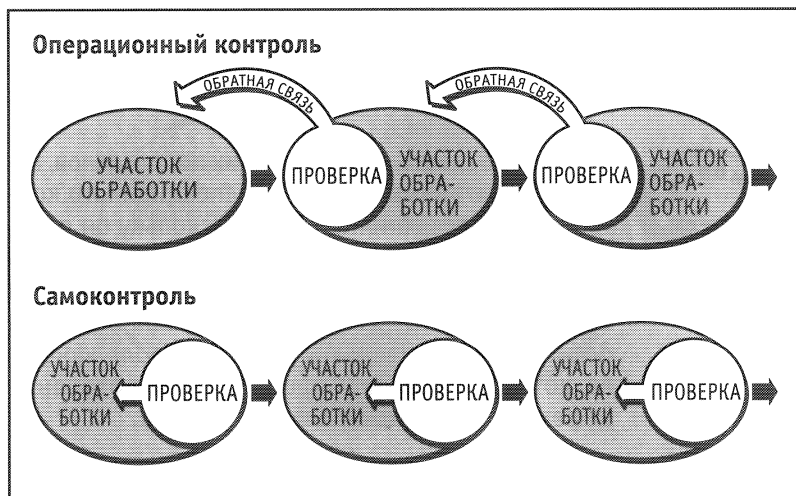


Рис. 3-4. Операционный контроль и самоконтроль обеспечивают незамедлительное поступление обратной связи на те участки обработки, где возникли дефекты.

Самоконтроль

Обратная связь и внесение необходимых корректив существенно убаыстряются в том случае, если контроль качества изготовленной продукции осуществляют сами операторы или рабочие на линиях сборки. Этот вид контроля предусматривает проверку оператором обработанных им изделий для выявления возможных дефектов. Самоконтроль обеспечивает более быструю обратную связь, чем операционный контроль, однако не позволяет выявить все дефекты. Поскольку человеку свойственно ошибаться, обнаружить собственные ошибки не всегда удается. Как следствие, часть ошибок остается незамеченной.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ _____

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Чем приемочный контроль отличается от инспекционного?

- Охарактеризуйте три вида инспекционного контроля. Какие из этих методов вы используете на своем производственном участке?



Как вы уже знаете из предыдущих подразделов, самым эффективным методом инспекционного контроля является самоконтроль, поскольку он обеспечивает наиболее быструю обратную связь. *Однако все три метода инспекционного контроля осуществляются уже после того, как возникли дефекты.* Единственный метод контроля качества, который позволяет предотвратить появление дефектов, — это контроль у источника.

КОНТРОЛЬ У ИСТОЧНИКА ПРЕДУПРЕЖДАЕТ ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДЕФЕКТОВ



Контроль у источника — это один из четырех элементов, на которых базируется система ZQC. Этот элемент существенно отличается от приемочного и инспекционного контроля, поскольку *он предотвращает возникновение ошибок, которые могут привести к дефектам, и гарантирует незамедлительное установление обратной связи до начала обработки, поэтому ошибки не превращаются в дефекты.* В этом методе объединены этапы «проверь» и «делай», о которых мы говорили ранее. Условия обработки контролируются при помощи определенных средств, поэтому ошибки просто не могут возникнуть (рис. 3-5).



При осуществлении контроля у источника можно использовать выключатели, которые срабатывают автоматически, если заготовка неправильно подана. Также этот метод контроля предусматривает широкое применение лампочек или звуковых сигналов, которые оповещают о несоблюдении установленных условий выполнения операции (например, лампочки срабатывают при перегреве станка).



Рис. 3-5. Контроль у источника предупреждает появление дефектов, вызванных случайными ошибками.

СПЛОШНОЙ КОНТРОЛЬ ВЫЯВЛЯЕТ ВСЕ ОШИБКИ



Второй элемент, на котором основана система ZQC, — это проверка качества каждого изделия. Этот вид контроля отличается от статистического метода (SQС), который мы рассматривали ранее и который предусматривает выборочный контроль.

Хотя методы статистического контроля помогают уменьшить частоту повторных дефектов, они не предотвращают дефекты, не устраняют причины их возникновения и не гарантируют отсутствие случайных дефектов. Кроме того, сам статистический подход к контролю качества предусматривает неизбежность определенного уровня дефектов. Такой подход несовместим с целью системы ZQC, поскольку бездефектное изготовление продукции требует использования методов контроля, гарантирующих отсутствие дефектов (рис. 3-6).



Рис. 3-б. При сплошном контроле ни один дефект не останется незамеченным.

БЫСТРАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ОПЕРАТИВНОЕ УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМ



Третий элемент системы ZQC — быстрая обратная связь, которая позволяет сразу же устранить выявленные ошибки. Традиционные методы контроля качества не всегда гарантируют оперативное поступление информации на тот этап обработки, где возникли дефекты. К тому же контроль качества продукции с помощью этих методов осуществляется постфактум, то есть тогда, когда ошибки уже привели к дефектам. В некоторых случаях (например, при приемочном контроле) не всегда обеспечивается установление обратной связи с той производственной стадией, где из-за несоблюдения условий обработки появились дефекты. В ситуациях, когда обратная связь устанавливается (при инспекционном контроле), время упущено — либо на этом этапе обработки уже изготовлено много изделий с дефектами, либо условия обработки изменились и анализ текущей ситуации ничего не даст.



Рис. 3-7. Контроль качества в системе ZQC гарантирует незамедлительную обратную связь.

В системе ZQC контроль осуществляется при помощи сигналов, которые оповещают оператора или рабочего на линии сборки о возникших ошибках, способных привести к дефектам. В этом случае критическую ситуацию можно исправить сразу же после ее возникновения (рис. 3-7).

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ОШИБОК ПРЕДУПРЕЖДАЮТ ПОЯВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ



Четвертый базовый элемент системы ZQC — это применение устройств, предупреждающих появление ошибок. Такие устройства называются «пока-ёкз». Главный акцент в системе бездефектного выпуска продукции делается не на самоконтроле операторов, а на использовании встроенных средств, обеспечивающих быструю обратную связь и гарантирующих предотвращение ошибок.

В устройствах «пока-ёкз» используются электронные или механические датчики, которые осуществ-

вляют надежный контроль соблюдения необходимых условий производства. Большинство подобных устройств дешевы и просты в использовании. Способы использования средств защиты от ошибок обычно предлагают сами рабочие и операторы. В главе 4 речь пойдет о различных типах устройств «пока-ёкэ» и способах их применения на производственных участках.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ _____

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Чем контроль у источника отличается от других видов контроля качества продукции?
- Каким образом контроль у источника (а также другие основные элементы системы ZQC) можно использовать на вашем производственном участке?

В заключение

Выводы

В системе бездефектного изготовления продукции предупреждение ошибок возможно благодаря комбинации четырех элементов: контроль у источника, сплошной контроль, быстрая обратная связь, использование устройств «пока-ёкэ».

При инспекционном контроле операторы или автоматическое устройство проверяют готовые изделия на соответствие стандартам. Инспекционный контроль обеспечивает поступление обратной связи на тот участок обработки, где возник дефект. Инспекционный контроль осуществляют при помощи трех методов: метода статистического контроля качества продукции (SQC), сплошного контроля и самоконтроля.

Контроль у источника — первый элемент системы бездефектного изготовления продукции — отличается от инспекционного контроля. Он предотвращает возникновение ошибок, которые могут привести к дефектам, и гарантирует незамедлительное установление обратной связи до начала обработки, поэтому ошибки не превращаются в дефекты.

Второй элемент, на котором основана система ZQC, — это проверка качества каждого изделия. Этот вид контроля отличается от статистического метода, который базируется на выборочном контроле. Третий элемент системы ZQC — быстрая обратная связь, позволяющая устранить выявленные ошибки сразу же, а не тогда, когда на этом этапе обработки уже будет изготовлено много изделий с дефектами или когда условия обработки изменятся и анализ текущей ситуации ничего не даст.

Четвертый базовый элемент системы ZQC — это применение устройств, предупреждающих появление ошибок. Такие устройства называются «пока-ёкэ». Главный акцент в системе бездефектного выпуска продукции делается не на самоконтроле опе-

раторов, а на использовании встроенных средств, обеспечивающих быструю обратную связь и гарантирующих предотвращение ошибок.

Время подумать

А теперь выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Что в прочитанной главе показалось вам особенно полезным или интересным?
- Возникли ли у вас вопросы по темам, изложенным в главе? Если да, то какие?
- Какая дополнительная информация вам требуется для полного понимания представленных идей?

Глава 4

ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВ «ПОКА-ЁКЭ»

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Устройства «пока-ёкэ»

- Применение устройств «пока-ёкэ» для контроля у источника
- Применение устройств «пока-ёкэ» для инспекционного контроля

Регулирование выполнения операций при помощи устройств «пока-ёкэ»

Методы использования устройств «пока-ёкэ»

- Метод контакта
- Метод фиксированного значения
- Метод движений-этапов

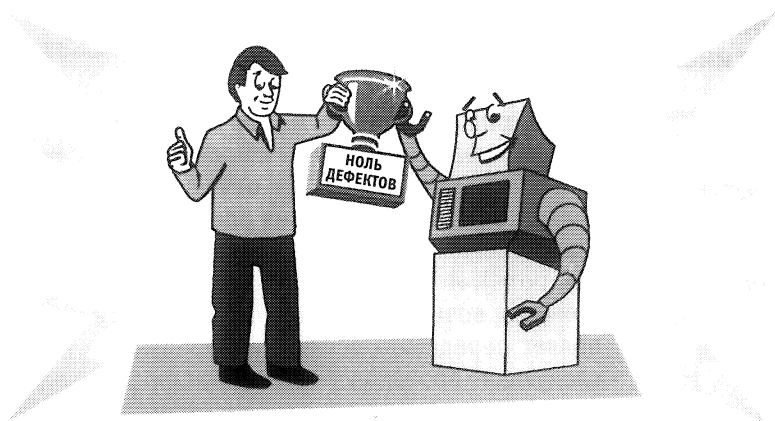
Виды сенсорных устройств

- Датчики, устанавливающие наличие/отсутствие физического контакта
- Датчики, чувствительные к изменению магнитного поля
- Датчики, фиксирующие изменение условий обработки

Приборы, подключаемые к сенсорным устройствам «пока-ёкэ»

В заключение

- Выводы
- Время подумать



УСТРОЙСТВА «ПОКА-ЁКЭ»

ОБЩАЯ
ИНФО
РМАЦИЯ

В предыдущей главе мы уже упоминали, что в устройствах «пока-ёкэ» используются сенсорные датчики и тому подобные приборы, которые встраиваются в оборудование с целью выявления ошибок оператора. Такие устройства применяются для сплошного контроля качества продукции, обеспечения незамедлительной обратной связи и внесения корректив в технологический процесс.

Если устройство «пока-ёкэ» обнаруживает ошибку, оно автоматически отключает оборудование или подает сигнал, оповещая о необходимости исправить ситуацию. Эффективность этих устройств зависит от порядка их применения: для контроля у источника их используют во время выполнения операции, а для инспекционного контроля — после завершения обработки.

Применение устройств «пока-ёкэ» для контроля у источника



Бездефектное изготовление продукции предусматривает применение устройств «пока-ёкэ» для контроля у источника с тем, чтобы выявлять ошибки до того, как они приведут к дефектам.

Применение устройств «пока-ёкэ» для инспекционного контроля



Устройства «пока-ёкэ» можно применять для инспекционного контроля — когда проверка качества обработанного изделия осуществляется либо сразу же после выполнения операции (самоконтроль), либо на следующем этапе (операционный контроль). Инспекционный контроль не устраняет причины возникновения дефектов, но он не позволяет передавать дефектную продукцию на последующие производственные стадии. Этот подход более эффективен, чем полное отсутствие обратной связи или выборочный контроль, осуществляемый при помощи статистических методов контроля качества.

В этой главе мы расскажем о различных видах устройств «пока-ёкэ» и основных принципах их использования, а также о сенсорных датчиках, позволяющих выявить отклонения от нормы. Примеры использования устройств «пока-ёкэ» описаны в главе 5.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПОМОЩИ УСТРОЙСТВ «ПОКА-ЁКЭ»

Устройства «пока-ёкэ» регулируют выполнение операций и предотвращают возникновение дефектов следующим образом:



1. При сбое оборудования или случайной ошибке (например, при неправильной подаче заготовки) *контрольное устройство* автоматически отключает станок от сети или останавливает процесс подачи заготовки, препятствуя ее дальнейшей обработке.



2. При выявлении отклонений от нормы срабатывает *визуальное или звуковое оповещение* об ошибке (лампочки или звуковые сигналы) с целью привлечения внимания оператора к проблеме.

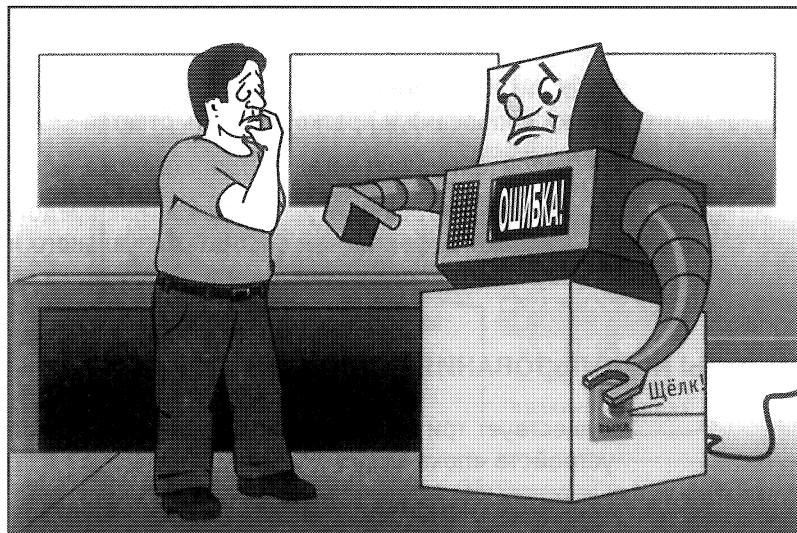


Рис. 4-1. Контрольное устройство автоматически останавливает оборудование, когда возникает ошибка.



Использование автономных контрольных устройств — надежный метод предотвращения случайных дефектов, поскольку при выявлении проблемы оборудование останавливается автоматически, т.е. без участия оператора (рис. 4-1). Однако не всегда в станок можно встроить подобное контрольное устройство, которое будет останавливать его работу по мере необходимости. В таких случаях целесообразно использовать визуальные или звуковые сигналы, привлекающие внимание оператора. В автоматических контрольных устройствах тоже часто используют сигналы, оповещающие об ошибке или сбое в функционировании оборудования.

Цветовая маркировка деталей, зажимов и тому подобных приспособлений — это тоже своеобразное средство сигнализации, которое позволяет выявлять ошибки в производственных процессах.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Какой принцип действия устройств «пока-ёкэ»?
- Почему контрольные устройства лучше предотвращают дефекты, чем системы визуального и звукового оповещения?

МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ «ПОКА-ЁКЭ»

Существует три основных метода использования устройств «пока-ёкэ»:

1. Метод контакта.
2. Метод фиксированного значения.
3. Метод движений-шагов.

Каждый из вышеперечисленных методов сопровождается использованием контрольных либо сигнальных устройств. Эти методы предусматривают применение различных подходов для выявления отклонений от нормы. Выбирая тип устройств «пока-ёкэ» для использования на рабочем месте, следует учитывать различия между этими методами.

Метод контакта



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Методом контакта называется метод, позволяющий выявлять ошибки с помощью наличия/отсутствия контакта устройства «пока-ёкэ» с определенной частью детали или заготовки.



ПРИМЕР

Примером устройства, выявляющего отклонения от нормы при помощи метода контакта, является ограничитель хода, при помощи которого регулируется операция завинчивания шурупов (рис. 4-2). Ограничители хода связаны с цилиндрами, при помощи которых закрепляется изделие. Если шуруп отсутствует, т.е. ограничитель не нажат, то на последующую обработку изделие не поступает.

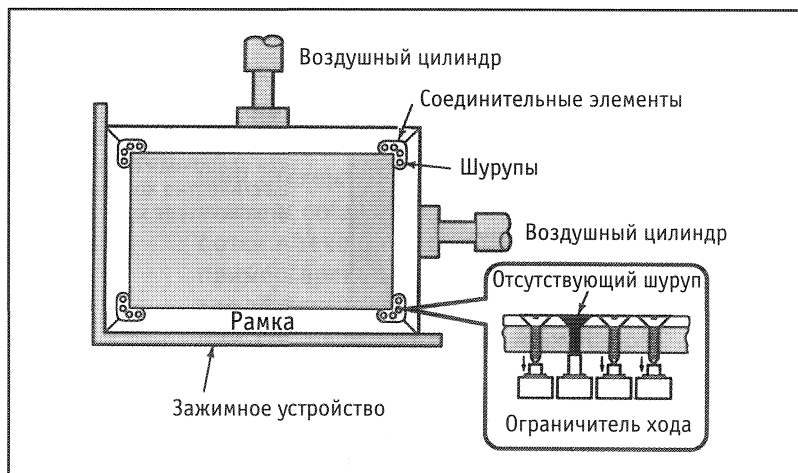


Рис. 4-2. Пример устройства «пока-ёкэ», работающего по методу контакта.

Метод контакта также предусматривает использование устройств, фиксирующих изменение магнитного поля: различных фоточувствительных датчиков, фотоэлементов-индикаторов и т.п., которые не контактируют с заготовкой непосредственно, а реагируют на изменение определенных параметров.



Устройства «пока-ёкэ», работающие по методу контакта, довольно просты. Одними их лучших устройств подобного типа являются так называемые *пассивные устройства* — направляющие движения заготовки или блокирующие ее при неправильной подаче.



Метод контакта часто используют для выявления отклонений в форме или размерах заготовок, например, когда части заготовок несимметричны и т.п. В этом случае применяют держатель-шаблон, который соответствует форме заготовки, и ограничитель хода, не позволяющий обрабатывать заготовку неправильного размера. При выявлении отклонений параметров от нормы срабатывает сигнальная лампочка либо звуковой сигнал. Иногда незначительные изменения параметров заготовки делают намеренно — для того, чтобы ошибки было легче выявить. Проблемы, возникающие в про-

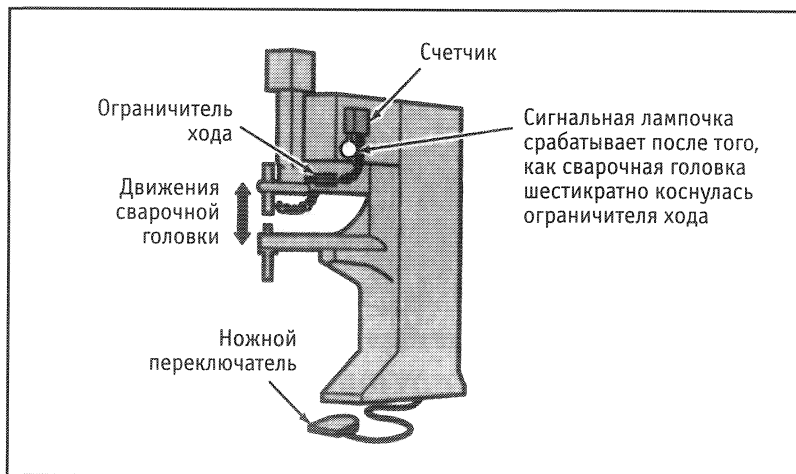


Рис. 4-3. Пример устройства «пока-ёкз», работающего по методу фиксированного значения.

цессе обработки изделий, способствуют выявлению недостатков конструкции станков и позволяют дизайнерам усовершенствовать работу оборудования в будущем (в том числе встроить в станки устройства защиты от ошибок).

Метод фиксированного значения



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Метод фиксированного значения используют тогда, когда изделие собирают из различных деталей и нужно проверить комплектацию или когда нужно определить, сделано ли необходимое число движений. Для этого используют специальное устройство — счетчик/реле, который подсчитывает требуемое число деталей или движений и сигнализирует о достижении этого числа.



ПРИМЕР

Метод фиксированного значения предусматривает использование ограничителей хода, отслеживающих каждое движение, и счетчиков, определяющих, достигнуто ли требуемое число (рис. 4-3). При подсчете деталей и их нехватке срабатывает сигнальное устройство, оповещающее оператора о том, что сборка изделия не закончена.

Метод движений-этапов



Третий метод использования устройств «пока-ёкэ» — это *метод движений-этапов*, позволяющий отслеживать, выполнены ли установленные этапы и соблюдена ли последовательность обработки в течение заданного периода времени (например, времени рабочего цикла станка). Этот метод эффективен для контроля выполнения операций, состоящих из нескольких этапов.



Метод движений-этапов предусматривает использование фоточувствительных элементов в качестве фотоэлектрических выключателей. Если рабочий не выполнил необходимый этап или пропустил движение, фотоэлектрический выключатель срабатывает и станок прекращает обработку. Если выполнено движение, которое не предусмотрено технологическим процессом, выключатель тоже останавливает оборудование и извещает об этом при помощи лампочки или иного сигнального устройства. Например, для остановки линии во время выполнения операций по этикетировке применяют фотоэлектрический выключатель — он останавливает работу этикетировочной машины, если этикетка окажется не наклеенной на бумажную ленту (рис. 4-4).



Метод движений-этапов хорошо подходит для отслеживания правильной последовательности операций на линиях сборки. На обложке нашего пособия показано, как этот метод работает: рабочий вставляет карточку с кодом нужной детали в считывающее устройство, после чего луч света указывает на контейнеры с нужными деталями.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ _____

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

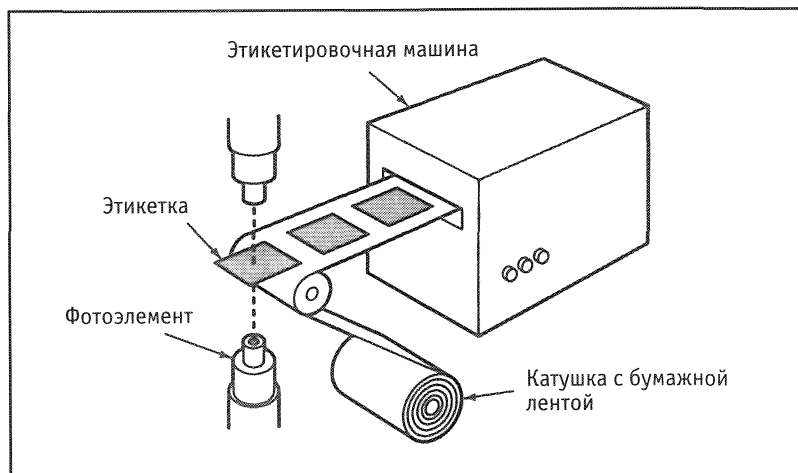


Рис. 4-4. Пример использования устройства «пока-ёкэ», работающего по методу движений-этапов.

- В каких производственных ситуациях целесообразно использовать устройства «пока-ёкэ», работающие по методу контакта?
- Каким образом можно использовать на вашем производственном участке пассивные устройства — блокираторы, ограничители хода и т.п.?

ВИДЫ СЕНСОРНЫХ УСТРОЙСТВ

В устройствах «пока-ёкэ» используются сенсоры различных видов, которые можно выделить в три категории:

- Устройства, устанавливающие наличие/отсутствие физического контакта.
- Устройства, чувствительные к изменению магнитного поля.
- Устройства, фиксирующие изменения условий обработки.

Устройства каждого из этих видов работают по-разному, но в основном это фоточувствительные дат-

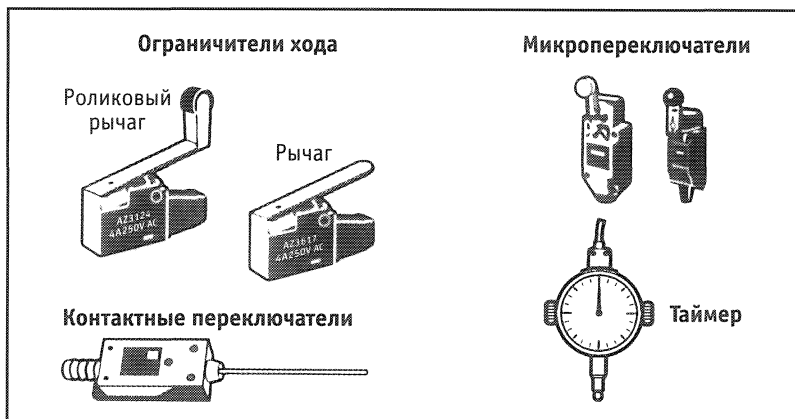


Рис. 4-5. Примеры сенсорных устройств различных видов.

чики или детекторы, используемые для контроля определенных параметров или условий.

Датчики, устанавливающие наличие/отсутствие физического контакта



Датчики, устанавливающие наличие/отсутствие физического контакта, срабатывают, касаясь определенной части детали или рабочей поверхности станка, тем самым проверяя, контактирует ли чувствительный элемент с проверяемым объектом. В большинстве случаев (особенно во время выполнения автоматизированных операций) такие датчики сигнализируют о наличии контакта, посылая электрический сигнал. Этот сигнал останавливает станок или запускает процесс обработки, а также предупреждает о возможных ошибках.

На рис. 4-5 показаны образцы различных сенсорных устройств. Ниже мы кратко расскажем о некоторых из них.



Ограничители хода и микропереключатели — наиболее распространенные виды сенсорных устройств, устанавливающих наличие/отсутствие физического контакта (к тому же они дешевле других контрольных приборов). Их применяют для того,

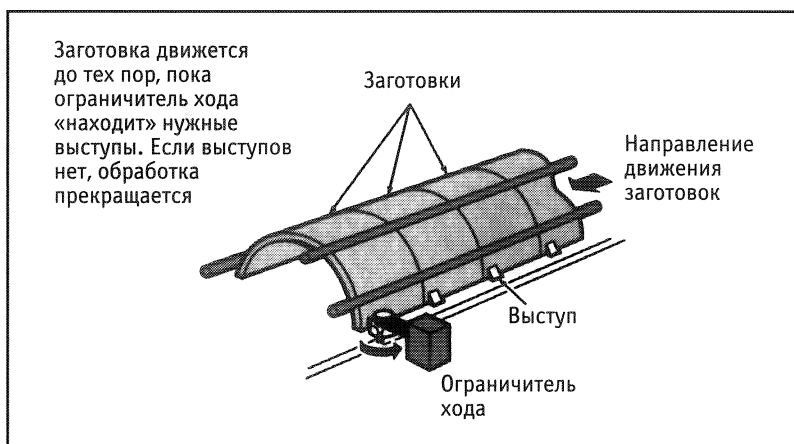


Рис. 4-6. Образец использования ограничителя хода в качестве устройства «пока-ёкз».

чтобы обеспечить правильное расположение объектов.



Ограничители хода и микропереключатели также применяют с целью выявления неправильной подачи заготовок или подачи необработанных заготовок на следующую операцию (рис. 4-6). Эти устройства помогают обнаружить неисправность инструментов или незначительные сбои в работе оборудования, которые ведут к возникновению дефектов. Благодаря своим размерам микропереключатели можно использовать в ограниченном пространстве.



Контактные переключатели работают по такому же принципу, как и ограничители хода, однако срабатывают они не сами по себе, а только тогда, когда произойдет касание поверхности переключателя. Контактные переключатели позволяют определить, правильно ли установлена заготовка, соответствуют ли ее параметры установленным значениям, нет ли препятствий для обработки и т.п.



Таймеры, используемые в качестве «пока-ёкз», — это устройства высокой чувствительности, которые сигнализируют об отклонениях или останавливают оборудование, если измеряемые таймерами

значения не соответствуют норме. При помощи таймеров также можно открывать и закрывать сортировочные ворота для того, чтобы отделить доброкачественную продукцию от недоброкачественной.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Назовите три вида сенсорных устройств, применяемых для предупреждения ошибок.
- В каких ситуациях можно использовать устройства, устанавливающие наличие/отсутствие физического контакта на вашем производственном участке? Каким образом?

Датчики, чувствительные к изменению магнитного поля



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Датчики, чувствительные к изменению магнитного поля, используют в основном для проверки, не допущена ли ошибка во время обработки.

Фотозлектрические выключатели работают по принципу отражения от объекта и могут применяться для контроля прозрачных объектов, проверки качества сварных швов, а также установления соответствия заданным параметрам, таким, как:

- размер или цвет изделия;
- скорость перемещения объектов по конвейеру;
- проверка комплектации изделия;
- обеспечение правильной подачи заготовок.

Фотодиодные датчики на основе пресечения луча применяют для контроля уровня жидкости в контейнерах или для отслеживания перемещения изделий по конвейеру.

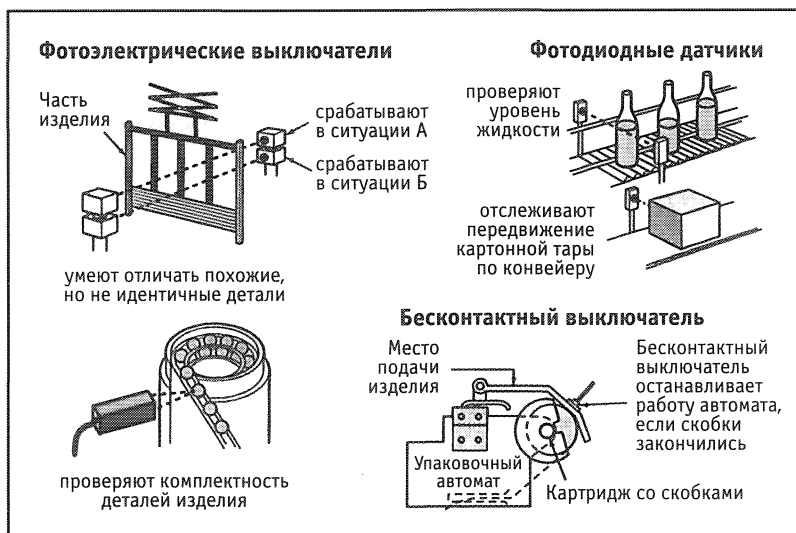


Рис. 4-7. Образцы фотоэлектрических выключателей, фотодиодных датчиков и бесконтактных выключателей.

ПРИМЕР

Бесконтактные выключатели реагируют на изменения расстояния до объектов и изменения магнитного поля, поэтому зачастую их используют для отслеживания подачи и наличия магниточувствительных материалов. Например, если в лотке больше нет магниточувствительных деталей, бесконтактный выключатель останавливает станок и сигнализирует об этом при помощи лампочки или sireны.

На рис. 4-7 показаны примеры использования фоточувствительных устройств, позволяющих предотвращать ошибки.

Кроме уже упомянутых фоточувствительных устройств для предотвращения ошибок используют и другие виды приборов:

- *Оптоволоконные датчики*: считывают данные о характере работы оборудования (исправен ли двигатель и т.п.), различают цветовую маркировку, определяют местонахождение прозрачных объектов и т.п.

- *Сенсорные детекторы:* позволяют определить неполадки во время выполнения операции, такие, как неправильное направление витков спирали или хаотическое передвижение деталей по конвейеру.
- *Позиционно-чувствительные датчики:* контролируют ход цилиндра; определяют высоту шурупов.
- *Датчики размеров:* обеспечивают правильное расположение заготовок.
- *Датчики вибрации:* определяют ошибки при выгрузке заготовок из станка, регулируют размер заготовки по горизонтали, обеспечивают ровность линий сварных швов, контролируют своевременность начала обработки.
- *Датчики смещения:* определяют и измеряют деформацию, а также производят замер уровня жидкости.
- *Датчики замера:* определяют отсутствие винтов в положенных местах.
- *Металл-датчики:* определяют наличие металла в изделиях, анализируют содержание металла в перемещаемых объектах.
- *Колориметрические датчики:* фиксируют разницу в цвете и определяют цветовую маркировку.
- *Комбинированные датчики:* определяют подачу двух заготовок одновременно.
- *Датчики положения шва при сварке:* определяют точки сварки, линии швов и т.п.

Некоторые из этих устройств показаны на рис. 4-8 и рис. 4-9.

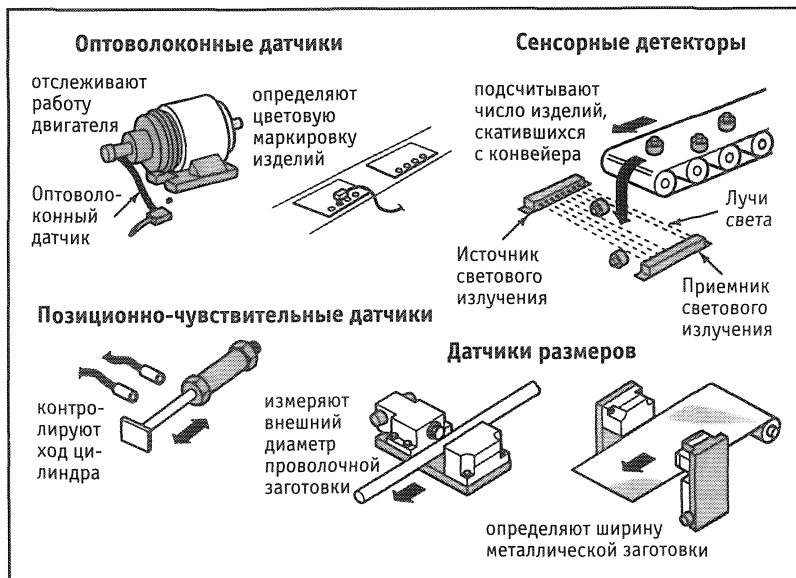


Рис. 4-8 (начало). Примеры использования датчиков различных видов.

Датчики, фиксирующие изменение условий обработки



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Третий тип устройств пока-ёкэ — это датчики, фиксирующие изменение условий обработки изделий. Они отмечают любые колебания следующих факторов:

- давление;
- температура обработки;
- напряжение электросети.

Изменение давления можно обнаружить при помощи датчиков давления и регуляторов расхода и перепадов давления. Подобные приборы широко используются для выявления проблем в системах подачи масла.

Температурные перепады фиксируются термометрами, термостатами и терморезисторами. Такие устройства используют для измерения температуры прессов, электронного оборудования и моторов. Кроме того, их можно применять для контроля

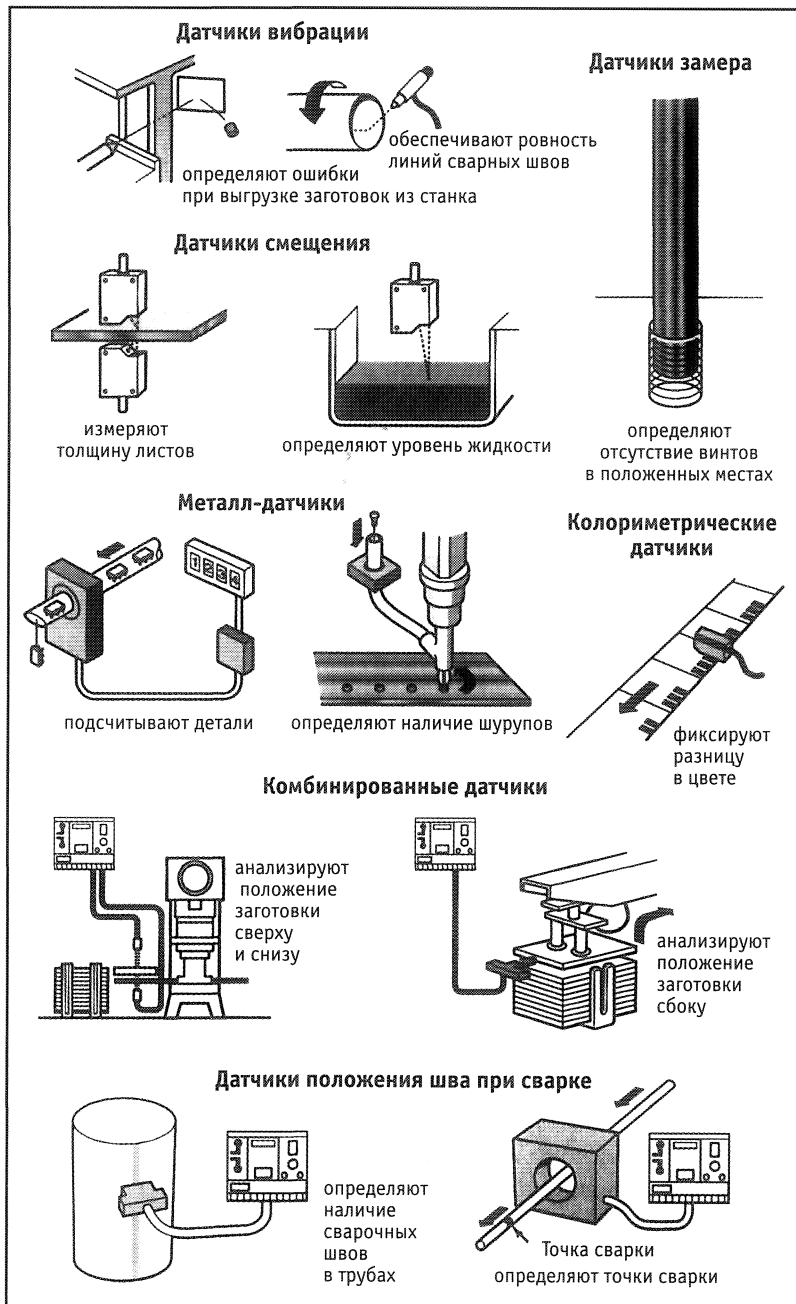


Рис. 4-8 (продолжение). Примеры использования датчиков различных видов.

Что они фиксируют		Наличие объекта			Подтверждение правильного местоположения	Размеры	Наложение	Форма	Инеродное вещество	Изыян, дефект	Несоответствие по цвету
		Перемещение		Разрыв, трещина							
		Линия	Плоскость								
Устройства, устанавливающие наличие/отсутствие физического контакта											
Ограничители хода		•		•	•	•					
Микрореле		•		•	•	•					
Контактные переключатели		•		•	•	•	•				
Таймеры						•					
Устройства, чувствительные к изменению магнитного поля											
Фоточувствительные переключатели	отражательного типа	•		•	•	•					
	передающего типа	•		•	•	•	•		•	•	
Фотодиодные датчики	отражательного типа	•		•	•	•					
	передающего типа	•		•	•	•	•		•	•	
Бесконтактные переключатели		•		•	•	•	•				
Опволоконные датчики		•		•	•	•	•	•			•
Сенсорные детекторы		•	•								
Позиционно-чувствительные датчики					•						
Датчики размеров					•	•		•			
Датчики вибрации		•		•	•						
Датчики смещения		•			•	•	•			•	•
Датчики замера						•					
Металл-датчики		•	•					•			
Колориметрические датчики		•			•						•
Комбинированные датчики		•					•				
Датчики положения шва при сварке					•	•		•			

Рис. 4-9. Виды сенсорных устройств и их функции.

температурного режима при уходе за оборудованием.

Перепады напряжения в сети можно выявить с помощью различных счетчиков-реле и автоматических защитных устройств, которые позволяют контролировать появление дефектов, обусловленных скачками напряжения. Контроль процесса сварки во время перепадов напряжения осуществляется специальным устройством — системой обратной связи, которая поддерживает стабильность значений тока и напряжения.

ПРИБОРЫ, ПОДСОЕДИНЯЕМЫЕ К СЕНСОРНЫМ УСТРОЙСТВАМ «ПОКА-ЁКЭ»



Наряду с устройствами защиты от ошибок широко используются приборы, присоединяемые непосредственно к сенсорным датчикам. Такие приборы позволяют выявить отклонения от нормы, которые могут привести к возникновению дефекта.

Например, для отслеживания количества операций или движений используют специальные *детекторы* или ограничители хода, которые срабатывают (подают сигнал) в том случае, если ход выполнения операции нарушен.

Если определенные операции или движения выполняются согласно хронометражу, для контроля хода работы применяют *таймеры*. Они, также как и детекторы, подсоединяются к устройствам, сигнализирующим об отклонениях от нормы. Иногда таймеры и детекторы используют одновременно, иногда — по отдельности.



Устройства для передачи информации, сигнализирующие об отклонениях при помощи звуковых или визуальных сигналов, используют для привлечения внимания рабочих к проблемной ситуации и предупреждения возможных неполадок. *Помните, что на звуковые сигналы рабочие обычно реагируют быстрее, чем на визуальные.* Если для при-

влечения внимания используют визуальные сигналы, предпочтительнее лампочки аварийной сигнализации — мигающие или меняющие цвет. В некоторых аварийных системах применяют и звуковые, и визуальные сигналы.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ _____

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- На каких производственных участках можно использовать датчики, фиксирующие изменение условий обработки, на вашем предприятии? Каким образом эти устройства могут быть полезны в критических ситуациях?
- В каких случаях уместно использовать приборы, подключаемые к сенсорным устройствам «пока-ёкэ»?

В заключение

Выводы

В устройствах «пока-ёкэ» используются сенсоры различных видов, которые можно выделить в три категории: устройства, устанавливающие наличие/отсутствие физического контакта; устройства, чувствительные к изменению магнитного поля; устройства, фиксирующие изменения условий обработки.

Датчики, устанавливающие наличие/отсутствие физического контакта, срабатывают, касаясь определенной части детали или рабочей поверхности станка, тем самым проверяя, контактирует ли чувствительный элемент с объектом. В большинстве случаев такие датчики сигнализируют о наличии контакта, посылая электрический сигнал. Этот сигнал останавливает станок или запускает процесс обработки, а также предупреждает о возможных ошибках. Ограничители хода, контактные переключатели, таймеры и микропереключатели — наиболее распространенные виды сенсорных устройств, устанавливающих наличие/отсутствие физического контакта.

Датчики, чувствительные к изменению магнитного поля, используют в основном для проверки, не допущена ли ошибка во время обработки. К таким устройствам относятся различные виды сенсоров: оптоволоконные датчики, позиционно-чувствительные датчики, датчики размеров, датчики вибрации и т.п.

Датчики, фиксирующие изменение условий обработки изделий, отмечают любые колебания давления, температуры обработки, напряжения электросети. К устройствам этого типа относятся датчики давления, контактные переключатели, термометры, таймеры, реле и счетчики.

Наряду с устройствами защиты от ошибок широко используются приборы, присоединяемые непос-

редственно к сенсорным датчикам. Такие приборы позволяют выявить отклонения от нормы, которые могут привести к возникновению дефекта.

Устройства для передачи информации, сигнализирующие об отклонениях при помощи звуковых или визуальных сигналов, используют для привлечения внимания рабочих к проблемной ситуации и предупреждения возможных неполадок. Обычно на звуковые сигналы рабочие реагируют быстрее, чем на визуальные. Если для привлечения внимания используют визуальные сигналы, предпочтительнее лампочки аварийной сигнализации — мигающие или меняющие цвет.

Время подумать

А теперь выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Что в прочитанной главе показалось вам особенно полезным или интересным?
- Возникли ли у вас вопросы по темам, изложенным в главе? Если да, то какие?
- Какая дополнительная информация вам требуется для полного понимания представленных идей?

Глава 5

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ «ПОКА-ЁКЭ»

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Обучение на примерах использования устройств «пока-ёкэ»

Системы «пока-ёкэ», применяемые для контроля у источника

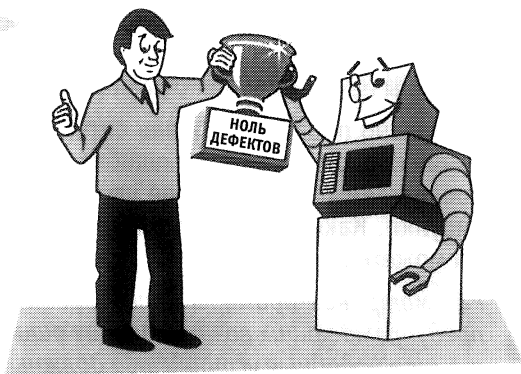
- Метод контакта
- Метод фиксированного значения
- Метод движений-этапов

Системы «пока-ёкэ», применяемые при инспекционном контроле

- Метод контакта
- Метод фиксированного значения
- Метод движений-этапов

В заключение

- Выводы
- Время подумать



ОБУЧЕНИЕ НА ПРИМЕРАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ «ПОКА-ЁКЭ»



В этой главе мы расскажем о многочисленных примерах использования устройств «пока-ёкэ» на производстве. *Цель этой главы — показать широту и разнообразие областей применения этих устройств, что, в свою очередь, поможет вам понять принципы и сферы использования систем «пока-ёкэ».* После ознакомления с нашими примерами вы будете более четко представлять, каким образом можно применять устройства защиты от ошибок на вашем рабочем месте.

Все следующие ситуации поделены на две части: до улучшения и после. Каждый пример использования устройств «пока-ёкэ» описывается в таком же формате: ситуация до применения средства защиты от ошибок и ситуация после его применения. Чтобы добиться максимальной пользы от проработки этой главы, сначала прочтите описание ситуации до улучшения. Прежде чем переходить к рассмотрению рисунка, показывающего состояние дел после улучшений, постарайтесь сами представить, как можно улучшить ситуацию и какие устройства можно использовать для предотвращения ошибок. Перед тем как переходить к работе над

частью «после улучшения», подумайте о пройденном материале, изложенном в предыдущей главе. Такой подход позволяет рассмотреть проблему и способы ее разрешения с разных точек зрения.

Тщательно проанализировав ситуацию до применения средств защиты от ошибок, ознакомьтесь с предлагаемым способом ее улучшения и изучите рисунки. Какие иные методы решения проблемы вы можете предложить?

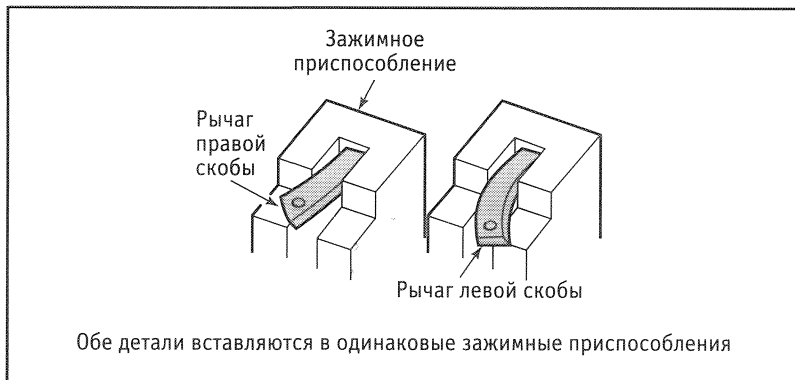


Рассматривая примеры использования средств, предупреждающих возникновение ошибок, помните, что подобные устройства должны быть простыми и недорогими. Большинство мер, при помощи которых можно решить текущие проблемы, действительно обходятся недорого и не составляют сложности для реализации. Многие устройства защиты от ошибок были разработаны непосредственно операторами, то есть рабочими, которые лучше всего знают особенности протекания производственных процессов. После прочтения этой главы подумайте о том, как системы «пока-ёкэ» могут минимизировать процент ошибок на вашем участке.

СИСТЕМЫ «ПОКА-ЁКЭ», ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ У ИСТОЧНИКА

Выявление неправильного расположения заготовки

До улучшения

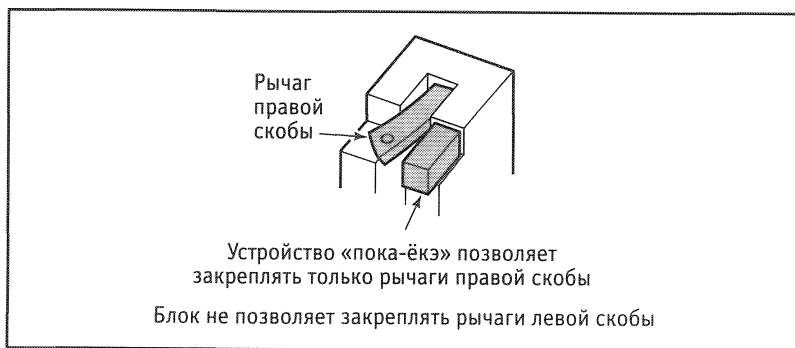


Суть операции заключается в креплении тормозного тросика. Оператор на линии сборки помещает рычаг в зажимное приспособление U-образной формы, которое удерживает его во время крепления тросика. Проблема в том, что для этой операции используют рычаги двух видов: рычаг правой скобы и рычаг левой скобы. Эти детали невзаимоменяемые, однако они фиксируются при помощи одного и того же зажимного приспособления, поэтому при выполнении операции можно ошибочно закрепить рычаг правой скобы, в то время как по инструкции следует использовать рычаг левой скобы.

Каким образом можно улучшить эту ситуацию?

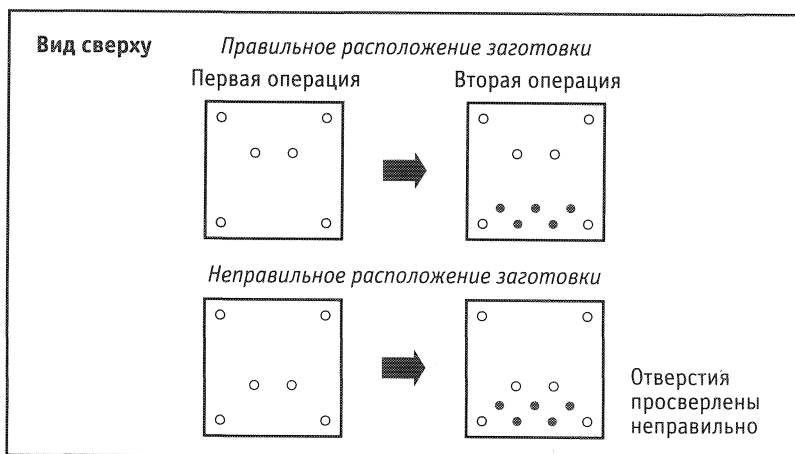
После улучшения

После улучшения операция выполняется с помощью двух различных зажимных приспособлений, каждое из которых фиксирует либо рычаг левой скобы, либо рычаг правой скобы. Старые зажимы были модифицированы следующим образом: разъем был ограничен при помощи блока, который позволил фиксировать только рычаги одного типа. Такие импровизированные устройства «пока-ёкэ» позволяют предотвратить возникновение ошибок из-за невнимательности оператора.



Метод контакта: выявление неправильного расположения заготовки

До улучшения



Отверстия в заготовках квадратной формы высверлены при помощи револьверного дыропробивного пресса. Каждую заготовку закрепляют на шаблоне для сверления, чтобы проделать новые отверстия.

Стороны заготовки отличаются количеством отверстий (с одной стороны их больше, чем с другой), но поскольку заготовка квадратная, оператор может перепутать стороны и неправильно закрепить заготовку. Если эту ошибку вовремя не заметить, то отверстия будут просверлены не в нужном месте и заготовка станет непригодна для дальнейшего использования.

Каким образом можно улучшить эту ситуацию?

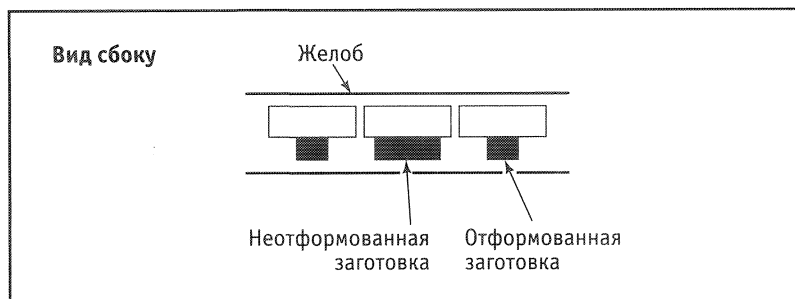
После улучшения

В шаблон для сверления установлен штифт такого же размера, как высверленное отверстие. Поскольку отверстия такого диаметра только с одной стороны заготовки, штифт не позволяет расположить заготовку неправильно. Это решение позволяет предотвратить ошибки, которые возникали в предыдущей ситуации.



Метод контакта: выявление необработанных деталей в желобе

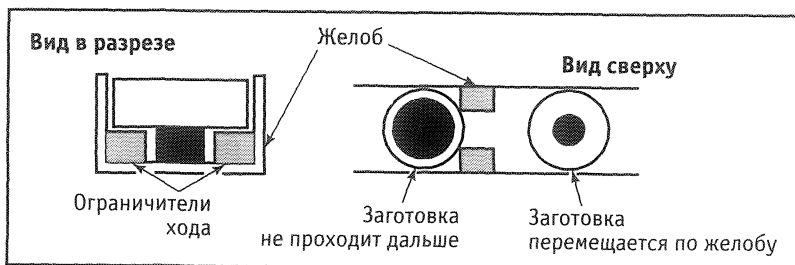
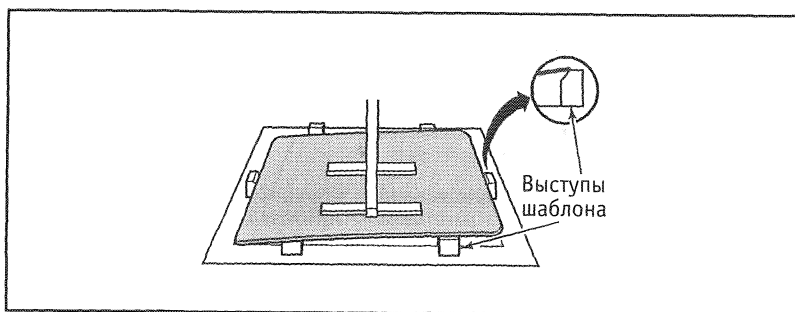
До улучшения



После обработки на станке отформованные заготовки попадают в желоб, по которому перемещаются к месту выполнения следующей операции. Иногда случается, что в желобе оказываются необработанные заготовки. Если такая неотформованная заготовка поступает на следующий этап обработки, станок останавливается, поскольку заготовка не подходит по размеру. Иногда подача неотформованных заготовок выводит станок из строя.

Каким образом можно улучшить эту ситуацию?**После улучшения**

Чтобы исправить ситуацию, был предложен метод отбора заготовок по размеру: неотформованные детали теперь просто не могут перемещаться по желобу, так как слишком велики. Чтобы отсортировать заготовки, в желоб были вставлены два ограничителя. Они не мешают отформованным заготовкам перемещаться по желобу, но не позволяют более крупным (т.е. неотформованным) заготовкам попадать в желоб. Оператор снимает с линии неотформованные заготовки, и в станок теперь попадают только обработанные заготовки.

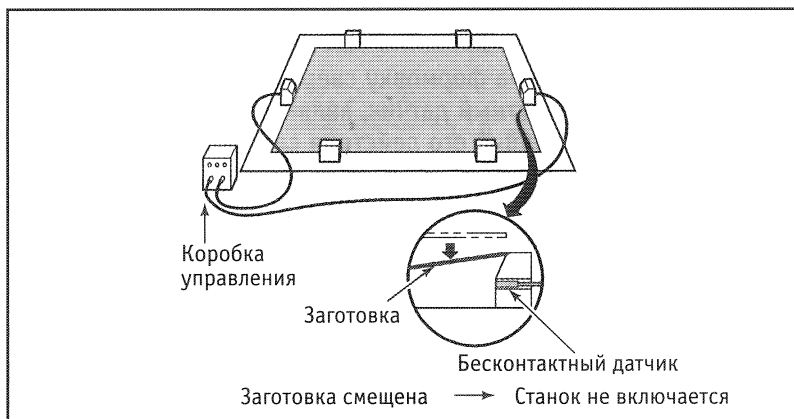
**Метод контакта: обеспечение правильного положения заготовок при штамповке****До улучшения**

В этом примере речь идет об операции штамповки. Необработанные заготовки поступают на автоматическую линию и иногда неправильно закрепляются на выступах шаблона. В таком случае из-за неправильного положения заготовки штамповка осуществляется с дефектами.

Каким образом можно улучшить ситуацию?

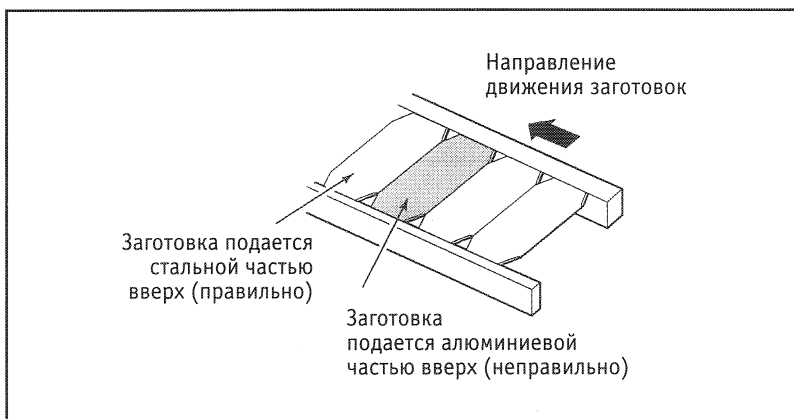
После улучшения

На два выступа шаблона (в тех местах, где обычно заготовки смещаются) устанавливаются бесконтактные переключатели. Если заготовка установлена правильно, ее края касаются обоих переключателей, при помощи которых включается станок. Если заготовка смещена, переключатель не срабатывает и штамповка не начинается.



Метод контакта: определение неправильного положения при закладке металлических деталей

До улучшения

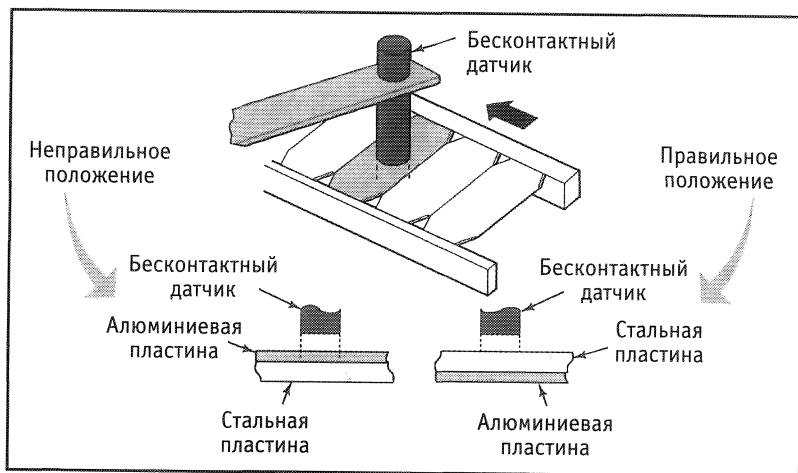


Заготовка, состоящая из спаянных стальных и алюминиевых пластин, подается на формовку. Эта операция предусматривает поступление заготовки в станок стальной частью вверх. Однако зачастую в формовочный станок поступает заготовка, в которой сверху находятся алюминиевые звенья, вследствие чего на последующую операцию поступает дефектное изделие. Из-за этого происходит задержка на всех последующих этапах производства.

Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

При подаче заготовок на формовку сверху над пластинами устанавливается бесконтактный датчик, являющийся устройством сенсорного типа. Принцип его действия следующий: датчик срабатывает, когда на формовку подаются заготовки стальной частью вверх: они поступают на последующую обработку. Если заготовка подается алюминиевой частью вверх, раздается звуковой сигнал, подача заготовки прекращается.

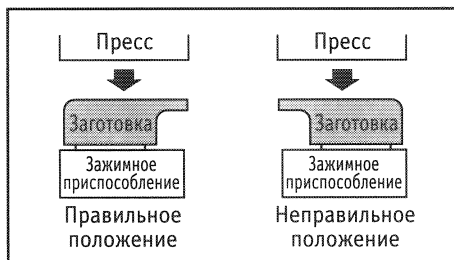


Метод контакта: выявление неправильного расположения заготовок при прессовке

До улучшения

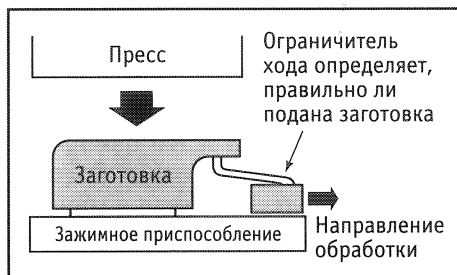
Заготовка установленной формы поступает в пресс на обработку. На заготовке имеется выступ. Подачу заготовки необходимо осуществлять таким образом, чтобы этот выступ всегда был направ-

лен в одну и ту же сторону. Иногда расположение заготовки оказывается неправильным, и это приводит к дефектам.



Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения



В зажимное устройство, куда подается заготовка перед прессовкой, встроили ограничитель хода. Он включает станок только в том случае, если заготовка расположена правильно.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ _____

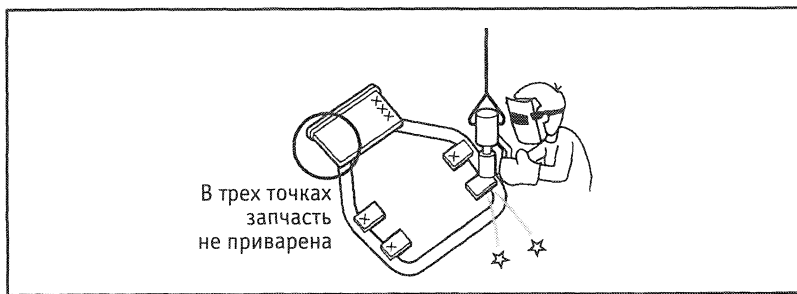
Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- На каких производственных участках можно использовать контактные устройства «пока-ёкэ» на вашем предприятии?
- Каковы основные причины возникновения проблем в рассмотренных примерах? Можете ли вы предложить другие методы решения проблем?

Метод фиксированного значения: устранение дефектов при сварке

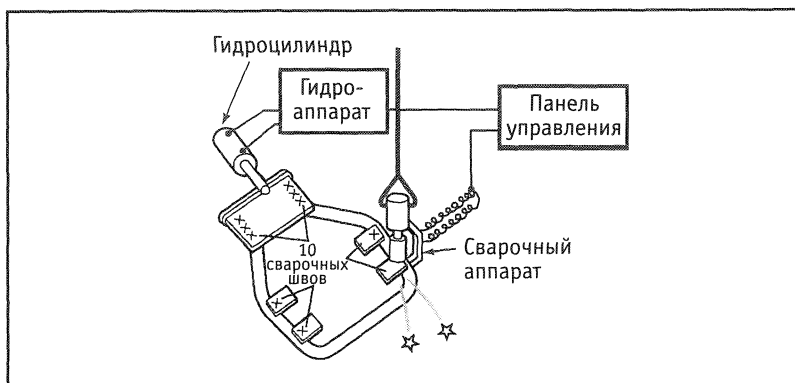
До улучшения

Автомобильную запчасть приваривают с помощью сварочного аппарата в десяти точках. Иногда оператор случайно пропускает некоторые из точек сварки.



Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

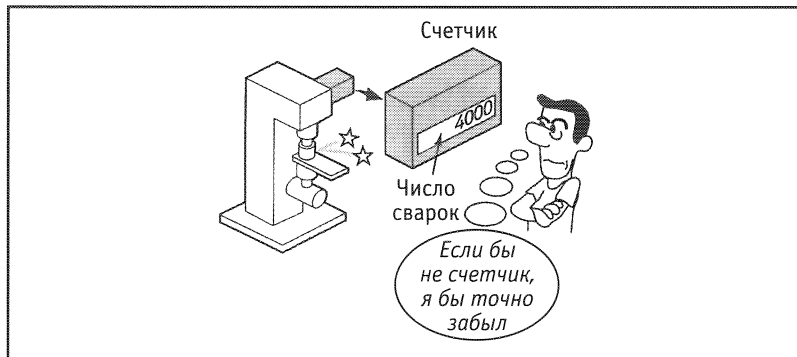


Запчасть закрепляют при помощи гидроцилиндра, к которому подсоединен счетчик. Захват ослабляется только тогда, когда счетчик фиксирует десять сварочных швов, т.е. после того, как сварщик приварил запчасть во всех десяти точках.

Метод фиксированного значения: напоминание рабочим о необходимости менять сварочные головки

До улучшения

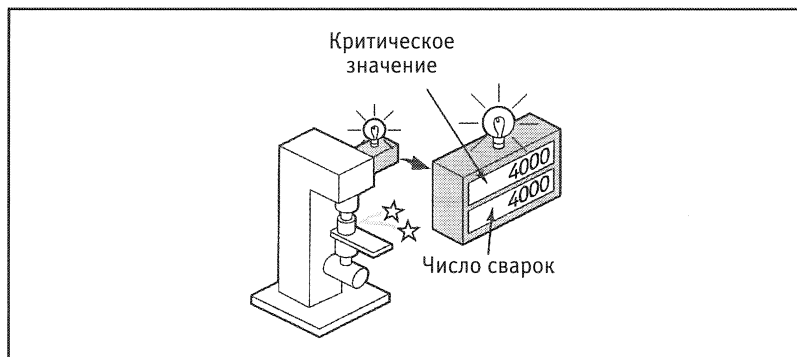
Со временем сварочные головки изнашиваются. Их необходимо заменять через установленный промежуток времени, после выполнения определенного объема сварочных работ. Нужно следить за тем, чтобы диаметр рабочей сварочной головки соответствовал требованиям технологического процесса. Иногда рабочие забывают менять сварочные головки. В результате этого появляется брак.



Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

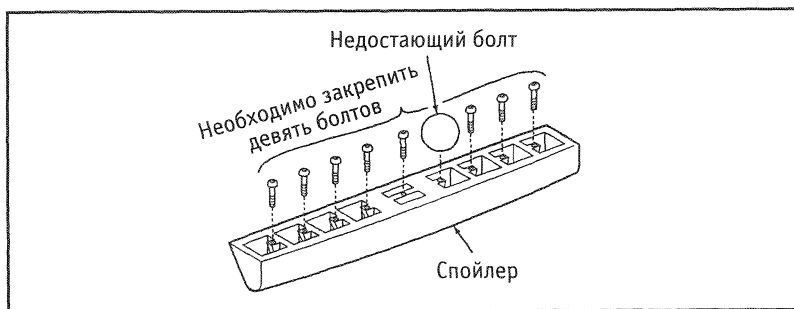
Для определения того, выполнено ли установленное число сварок, установлен счетчик. Когда критическое значение достигнуто (например, после выполнения 4000 сварок), панель управления, к которой подсоединен счетчик, останавливает работу сварочной машины и оповещает о необходимости замены сварочной головки при помощи сигнальной лампочки.



Метод фиксированного значения: контроль затяжки болтов

До улучшения

При сборке спойлера нужно затянуть девять болтов. Оператор достает болты из контейнера и после утяжки иногда не проверяет, все ли болты на месте.



Каким образом можно улучшить ситуацию?

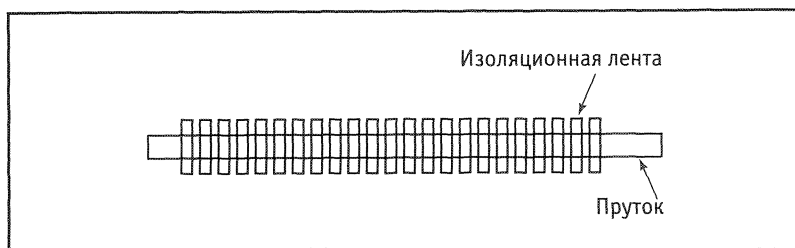
После улучшения

Теперь на этой операции подача болтов осуществляется автоматически: каждый раз при нажатии рычага из контейнера поступает ровно девять болтов. Оператор держит болты в одной руке, а утягивает их другой рукой. Пока все девять болтов не закреплены, спойлер не сдвигают с места.



**Метод фиксированного значения:
контроль укладки изоляционной ленты**

До улучшения

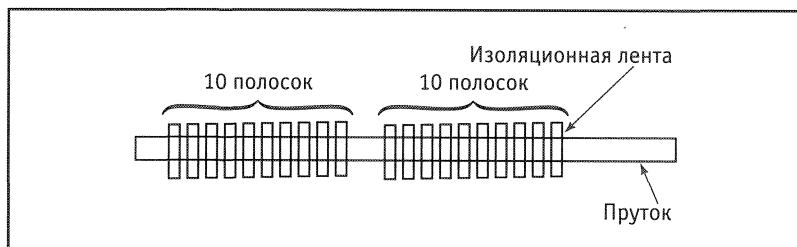


При сборке корпуса телевизора нужно заизолировать поверхности в десяти местах (при помощи десяти полосок изолянт). Изолянт хранится в полосках определенной длины, которые прикреплены к прутку. По мере надобности рабочие снимают полоски и изолируют установленные места в корпусе телевизора. Иногда они снимают не десять полосок, а меньше, в итоге в корпусах появляются дефекты.

Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

Теперь полоски с изолянт распределены строго по десять штук. Если в каком-то месте корпус не заизолирован, это сразу заметно, потому что на прутке остается десять неиспользованных полосок.



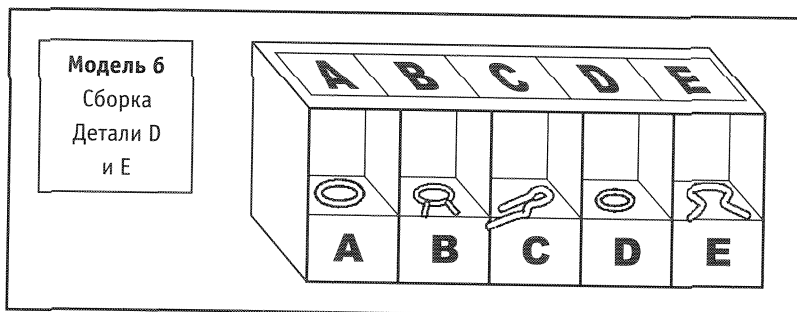
ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- На каких производственных участках на вашем предприятии можно использовать устройства «пока-ёкэ», работающие по методу фиксированного значения?
- Каковы основные причины возникновения проблем в рассмотренных примерах? Можете ли вы предложить другие методы решения проблем?

Метод движений-этапов: препятствование неправильной сборке изделий

До улучшения

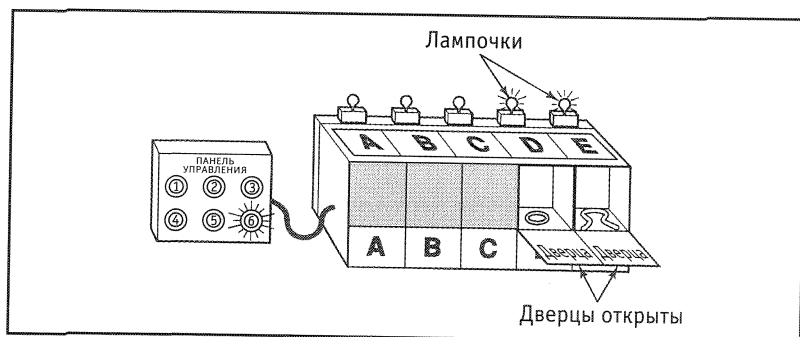


На линии сборки автомобильных запчастей собирают несколько разных изделий. Комплектующие для этих изделий рабочие берут из контейнеров в соответствии со списком деталей, необходимых для сборки конкретного изделия. Иногда вместо одной детали устанавливают другую или просто забывают о какой-нибудь детали, что ведет к дефектам.

Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

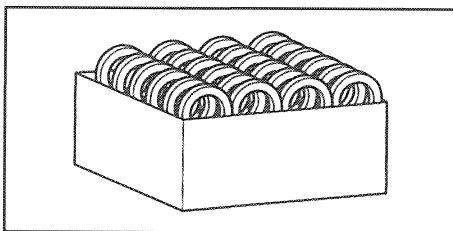
В контейнеры с деталями установили дверцы и смонтировали лампочки. Теперь рабочему нужно только нажать кнопку с номером изделия, которое в данный момент собирают на линии, и после этого открывается дверца ящика с соответствующими деталями. Лампочки над контейнерами указывают, какие комплектующие нужны для сборки всего изделия.



Метод движений-этапов: предотвращение неправильного крепления дисков

До улучшения

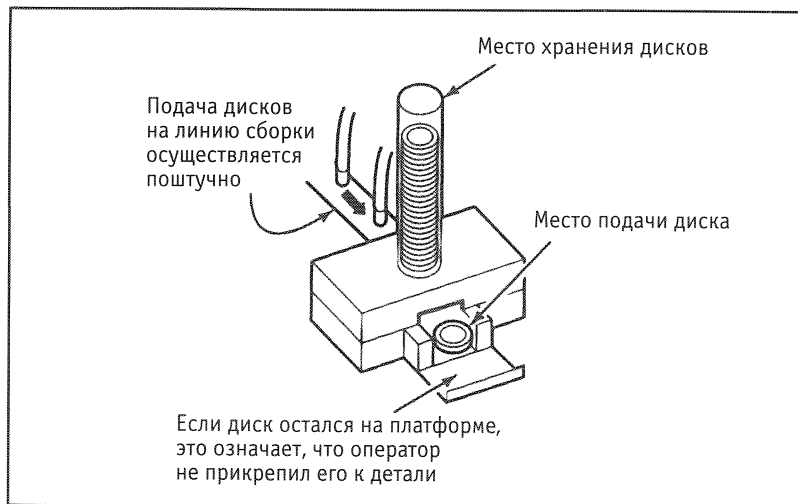
На линии сборки автомобиля к запчасти прикрепляют диск. Диски поступают на линию сборки в контейнере, из которого их достает рабочий и прикрепляет к нужной детали. Хотя эта операция выполняется тщательно, иногда случается, что к одной детали диск не прикреплен вообще, а к другой детали прикреплено целых два диска.



Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

Теперь диски подаются на линию по одному при помощи специального устройства. Диск поступает на небольшую платформу, откуда его берет оператор и прикрепляет к детали. Если оператор забыл прикрепить диск и тот остался на платформе, то следующий диск, поступая на платформу, подбросит его вверх и оператор заметит свою оплошность. Невозможно прикрепить два диска к одной детали, потому что диски поступают на линию по отдельности.



ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

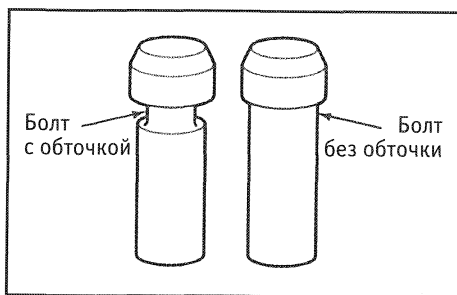
Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- На каких производственных участках на вашем предприятии можно использовать устройства «пока-ёкэ», работающие по методу движений-этапов?
- Каковы основные причины возникновения проблем в рассмотренных примерах? Можете ли вы предложить другие методы решения проблем?

СИСТЕМЫ «ПОКА-ЁКЭ», ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ИНСПЕКЦИОННОМ КОНТРОЛЕ

Метод контакта: обнаружение болтов без обточки перед дальнейшей обработкой

До улучшения



Болты обтачиваются на станке таким образом, чтобы линия обточки проходила под головкой болта. Иногда станок пропускает болты, в результате чего некоторые из них не имеют обточки. После завершения операции рабочие осуществляют инспекционный контроль, но не всегда удается выявить дефектные болты, и они поступают на следующий этап обработки.

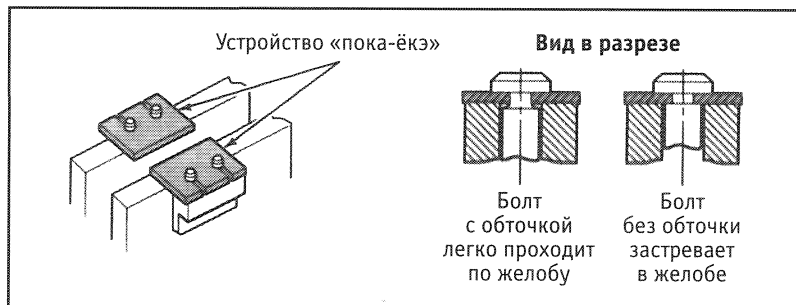
Болты обтачиваются на станке таким образом, чтобы линия обточки проходила под головкой болта. Иногда станок пропускает болты, в результате чего некоторые из них не имеют обточки. После завершения операции рабочие осуществляют инспекционный контроль, но не всегда удается выявить дефектные болты, и они поступают на следующий этап обработки.

Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

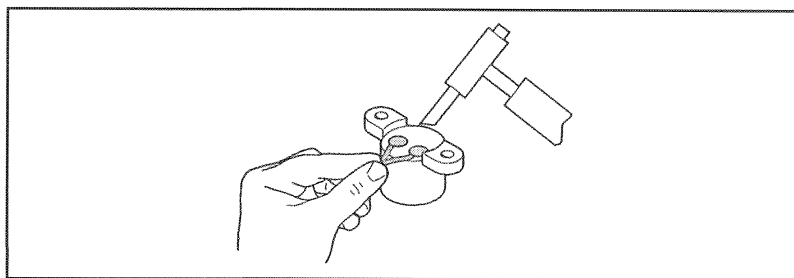
К желобу, по которому болты выгружаются из станка, были прикреплены две пластины, действующие как пассивное устройство «пока-ёкэ». Если болт обработан правильно, он легко проскользнет между пластинами и попадет на дальнейшую обработку. Если на болте нет обточки, он застрянет между пластинами, а это, в свою очередь, заставит сработать сигнальное устройство. Услы-

шав сигнал, оператор вытаскивает болт и снова подает его в станок. После этого болт с обточкой поступает на следующий этап обработки.



Метод контакта: проверка прочности паяного соединения

До улучшения



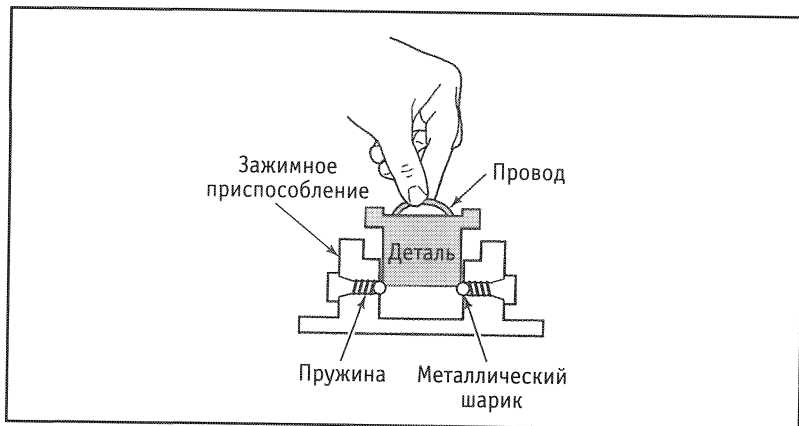
Прочность паяного соединения проверяют на отрыв или срез. Это не очень надежный метод проверки, поскольку сила прикладываемых усилий зависит от конкретного рабочего. Случается и так, что рабочие просто забывают проверять прочность паяных соединений. И в том, и в другом случае на последующую обработку поступают изделия с дефектами.

Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

Теперь во время паяния деталь закрепляют в зажимном устройстве, которое удерживает деталь при помощи пружин, прикрепленных к металлическим шарикам. Проверка прочности паяного сое-

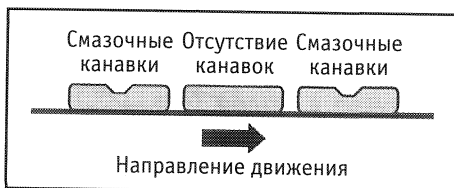
динения осуществляется очень простым методом: рабочий касается пальцами провода и вытаскивает деталь из зажимного приспособления. Если провод оторвался, паяние производят заново.



Метод контакта: отсутствие смазочных канавок

До улучшения

Процесс обработки состоит из проточки смазочных канавок в определенных изделиях. После замены инструментов оказалось, что в некоторых изделиях, уже прошедших инспекционный контроль, нет канавок.



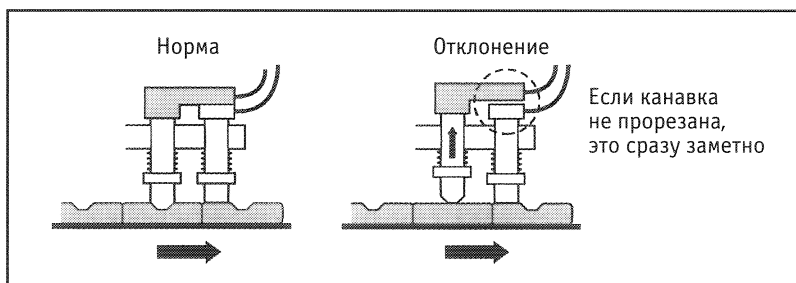
В таком виде эти детали поступили к потребителям. Понятно, что их вернули производителю с жалобами на несоответствие изделий установленным требованиям.

Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

На последующем этапе обработки было установлено устройство, проверяющее наличие смазочных канавок в изделиях. Устройство представляет собой два штыря, закрепляемых при помощи пружин, и соединено с простым блокировочным механизмом. Один штырь такой же высоты, как и изделия без смазочных канавок, а другой — такой же, как изделия с прорезанными канавками. Если в

изделии есть канавка, оба штыря двигаются и станок продолжает работу. Если канавки в изделии нет, то один штырь приподнимается и блокировочный механизм останавливает станок.



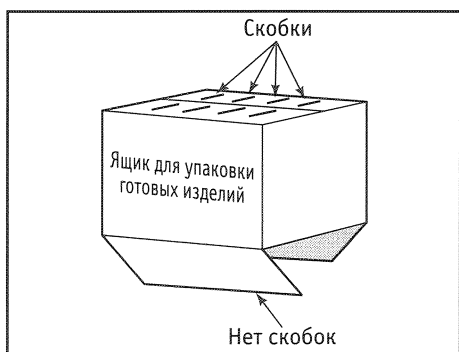
ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- На каких производственных участках на вашем предприятии можно использовать устройства «пока-ёкэ», работающие по методу контакта, для инспекционного контроля?
- Каковы основные причины возникновения проблем в рассмотренных примерах? Можете ли вы предложить другие методы решения проблем?

Метод фиксированного значения: проверка наличия скобок на упаковке

До улучшения



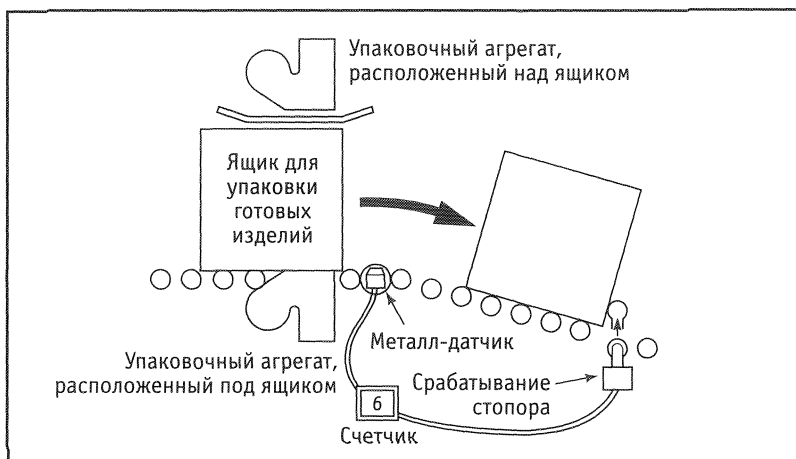
Из упаковочной машины выгружаются ящики для упаковки готовых изделий. Эти ящики скреплены сверху и снизу при помощи скобок. Иногда в упаковочной машине заканчиваются скобки или возникает какая-нибудь неполадка, вследствие чего верхние или нижние стен-

ки ящика оказываются нескрепленными. Проверить наличие скобок сверху ящика несложно, однако значительно труднее удостовериться, что нижние стенки ящика тоже надежно скреплены.

Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

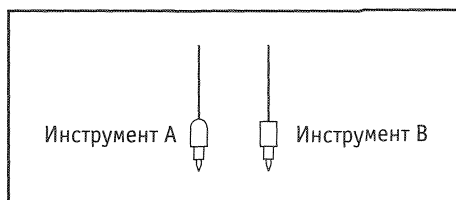
На выходе ящика из упаковочной машины установлены датчики, реагирующие на металл, и счетчики. Если на счетчике не указано необходимое число скрепок, срабатывает стопор и ящик прекращает двигаться по конвейеру.



Метод движений-этапов: обеспечение выполнения второй операции

До улучшения

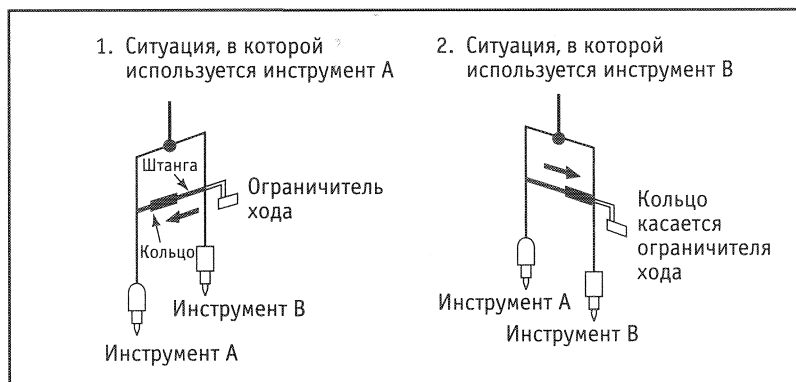
На операциях сборки часто нужно затягивать два вида болтов, используя два типа подвесных инструментов. Иногда рабочие забывают выполнить вторую операцию, и изделия поступают на следующий этап обработки с незатянутыми болтами.



Каким образом можно улучшить ситуацию?

После улучшения

Провода, на которых держатся подвесные инструменты А и В, прикреплены к штанге, по которой перемещается массивное металлическое кольцо. После того как рабочий воспользовался инструментом А, кольцо начинает двигаться по штанге. Когда рабочий берет в руки инструмент В, кольцо движется в обратном направлении и касается ограничителя хода. Это служит сигналом об успешном выполнении операции. К этому устройству подсоединен таймер; если кольцо не касается ограничителя хода, срабатывает предупредительный сигнал.



ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- На каких производственных участках на вашем предприятии можно использовать устройства «пока-ёкэ», работающие по методу движений-этапов, с целью инспекционного контроля?
- Каковы основные причины возникновения проблем в рассмотренных примерах? Можете ли вы предложить другие методы решения проблем?

В заключение

Выводы

В этой главе были описаны многочисленные примеры использования устройств «пока-ёкэ» на производстве. Эти примеры помогают понять принципы и сферы использования устройств «пока-ёкэ» и дают представление о том, как и почему нужно применять устройства защиты от ошибок на вашем рабочем месте.

Подобные устройства должны быть простыми и недорогими. Большинство мер, при помощи которых можно решить текущие проблемы, действительно обходятся недорого и не составляют сложности для реализации. Многие устройства защиты от ошибок были разработаны непосредственно операторами, то есть рабочими, которые лучше всего знают особенности протекания производственных процессов. А теперь подумайте о том, каким образом применение устройств «пока-ёкэ» поможет устранить дефекты на вашем участке.

Время подумать

А теперь выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросами и кратко записать ответы.

- Что в прочитанной главе показалось вам особенно полезным или интересным?
- Возникли ли у вас вопросы по темам, изложенным в главе? Если да, то какие?
- Какая дополнительная информация вам требуется для полного понимания представленных идей?

Глава 6

ЗАМЕЧАНИЯ И СООБРАЖЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Размышления о пройденном материале

Использование изученного материала

- Возможности для применения изученного материала
- Ваш личный план действий

Дальнейшее обучение

Заключение



РАЗМЫШЛЕНИЯ О ПРОЙДЕННОМ МАТЕРИАЛЕ



Важной частью обучения является обдумывание пройденного материала. Без этого не бывает эффективной учебы. Вот почему в каждой главе мы просили вас отвечать на вопросы. Теперь, когда вы дошли до последних страниц этой книги, мы предлагаем еще раз поразмышлять над полученной информацией.

Вам понадобится минут десять на то, чтобы записать ответы на вопросы:

- Что особо интересного и полезного вы узнали из этой книги?
- Какие из изученных идей, методик и инструментов наиболее полезны для того, чтобы внедрить на вашем предприятии систему бездефектного выпуска продукции и устройства «пока-экз»? Как вы будете их использовать?
- Какие идеи, методики и инструменты, которые вы изучили, наименее полезны для того, чтобы применить на вашем предприятии систему ZQC? Почему?
- Какие вопросы по поводу системы ZQC у вас возникли?

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА

Возможности для применения изученного материала

То, как вы станете применять изученный материал, зависит от вашей ситуации. Если в вашей компании идет полномасштабное внедрение системы ZQC, у вас будет достаточно возможностей применить свои знания на практике. В этом случае вас могут включить в группу сотрудников, ответственных за внедрение системы бездефектного выпуска продукции на определенном производственном участке. Какие-то виды деятельности по внедрению этой системы могут стать частью вашего рабочего распорядка, и вам придется регулярно отчитываться за результаты своей деятельности.

С другой стороны, в вашей компании могут и не внедрять систему ZQC в ближайшее время. В этом случае то, как вы распорядитесь своими знаниями, зависит от вашего умения планировать рабочее время, от того, насколько вы можете повлиять на ход работы на вашем производственном участке.

Ваш личный план действий

Какой бы ни была ваша ситуация, мы предлагаем вам составить план действий по применению знаний, почерпнутых в этой книге. Начать можно с просмотра ваших записей об инструментах и методиках, которые вы сочли наиболее полезными, а потом записать ответы на следующие вопросы:

- Что из изученного может сделать мою работу легче, лучше или эффективнее и что я могу применить на работе прямо сейчас?
- Как я могу заинтересовать своих коллег по работе тем, что я узнал из этой книги?

Когда вы ответите на эти вопросы, вам следует указать период времени, за который вы намерены выполнить то, о чем вы написали, а затем, после выполнения всех пунктов, составить новый план.

Начинать новое лучше всего с какого-то небольшого дела, которое вы сможете выполнить в указанный вами срок. Если ваш проект чересчур амбициозный или требует слишком много времени, вы можете легко разочароваться или махнуть на него рукой.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ОБУЧЕНИЕ

ПРАКТИЧЕСКИЕ



Вот несколько советов тем, кто хотел бы еще больше узнать о системе ZQC и предупреждении ошибок.

- Поищите книги, фильмы или тренинги на эту тему.
- Если в вашей компании уже применяют систему бездефектного выпуска продукции, посмотрите, как используются изложенные в этой книге идеи и подходы в других цехах предприятия.
- Узнайте, как в других компаниях применяют систему ZQC. Эту информацию можно почерпнуть в журналах и книгах о бережливом производстве, а также посещая конференции и семинары.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предупреждение ошибок — это больше, чем просто метод. Это фундаментальный подход к усовершенствованию всего производственного процесса. Надеемся, что наша книга дала вам представление о том, насколько этот подход может быть полезен и эффективен в работе.

ГРУППА РАЗРАБОТЧИКОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА PRODUCTIVITY PRESS

Издательство Productivity Press выпускает книги о лучших в мире методах совершенствования производства с 1981 года. «Сердцем» издательства является группа разработчиков — редакторов, писателей и опытных экспертов в различных сферах деятельности, которые неустанно трудятся, чтобы донести до своих читателей самую актуальную и нужную информацию. Они читают новые книги, узнают новые термины и следят за новыми тенденциями в производстве и издательском бизнесе. Они постоянно учатся сами и делают все для того, чтобы выпускаемые их издательством книги и другие обучающие материалы были полезными и отвечали запросам читателей.

ОБ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ПРОГРАММЕ ИНСТИТУТА КОМПЛЕКСНЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Институт комплексных стратегических исследований издает книги по производственному менеджменту, которые помогают отдельным людям и компаниям совершенствоваться, способствуют повышению производительности, качества и вовлечению каждого сотрудника в процесс улучшений. Стараясь поддерживать видение и стратегию непрерывных улучшений, институт публикует лучшие мировые практики и опыт ведущих мировых компаний.

Над нашими изданиями работает слаженная команда профессионалов своего дела, которые прилагают множество усилий для того, чтобы книги были действительно инструментами развития высшего качества.

Контактная информация:

Россия, 119180, г. Москва,
ул. Большая Полянка, д. 23, стр. 1.
Тел.: +7 (495) 995-11-35.
Факс: +7 (495) 995-11-36.
E-mail: publish@icss.ac.ru
www.icss.ac.ru/books

Книги ИКСИ
для развития людей и организаций

В городах России

и ближнего зарубежья вы сможете найти наши книги в следующих магазинах

Страна	Город	Название магазина	Адрес	Телефон справочной
Россия	Екатеринбург	Дом книги	ул. Антона Валека, д. 12	(343) 359-41-47 (343) 358-18-98
	Казань	Книжный двор	ул. Спартаковская, д. 2	(8432) 78-09-20 (8432) 78-09-89
		Дом книги	ул. Баумана, д. 58	(843) 292-18-22
	Москва	ТД «Библио-Глобус»	ул. Мясницкая, д. 6, стр. 3	(495) 781-19-00
		ТДК «Москва»	ул. Тверская, д. 8, стр. 1	(495) 229-64-83
		ДК «Молодая Гвардия»	ул. Большая Полянка, д. 28	(495) 238-50-01
		Московский дом книги	ул. Новый Арбат, д. 8	(495) 789-35-91
		Библиосфера	ул. Марксистская, д. 9	(495)670-52-17
		Республика	ул. Тверская-Ямская, д. 10	(495) 251-65-27
		Нижегород	Дирижабль	ул. Б. Покровская, д. 46
Новосибирск	Экор-книга	ул. Советская, д. 13	(383) 223-35-20	
Самара	Чакона	Московское шоссе, д. 15, ТК «Фрегат», 3-й этаж	(846) 331-22-33 (многоканальный)	
		ул. Чкалова, д. 100	(846) 242-96-32	
Санкт-Петербург	Санкт-Петербургский дом книги	Невский пр., д. 28	(812) 448-23-55	
	Дом книги на Невском	Невский пр., д. 62	(812) 318-64-02 (812) 318-65-46	
	Книжный супермаркет Буквоед	Лиговский пр., д. 10, здание гостиницы «Октябрьская»	(812) 601-0-601	
Хабаровск	Хабаровский дом книги	ул. Карла Маркса, д. 82	(4212) 43-73-16	
	Большой книжный	ул. Серышева, д. 31а	(4212) 34-35-29	
Белоруссия	Минск	Интернет-магазин oz.by	www.oz.by (375-17) 624-36-42	
Казахстан	Алматы	Сеть магазинов «Экономик'с»	ул. Наурызбай батыра, д. 12а пр. Достык, д. 55 ул. Байтурсынова, д. 75/79 http://www.economix.kz/	(327) 233-20-66 (327) 233-20-67 (327) 233-20-68
Украина	Киев	Интернет-магазин «Бамбук»	www.bambook.com (380-044) 484-00-61 (380-044) 486-43-29	
По всему миру		OZON	www.ozon.ru Наши книги на O3OHe	(495) 975-00-05
		Boffo	http://boffobooks.ru/	(495) 920-57-03
		Бизнес книга	http://www.bizbook.ru/	(495) 101-35-01

Книготорговые организации просим обращаться к нашим партнерам — компании «Омега-Л», г. Москва, Столярный пер., д. 14, тел. (495) 777-17-99, www.omega-l.ru

О серии книг «Производство без потерь»*

Вложите в руки ваших сотрудников
инструменты бережливого производства!

Способность к непрерывным улучшениям — залог успеха каждой компании. При этом процесс непрерывных улучшений возможен лишь при вовлечении всех сотрудников и их всестороннем обучении методам и инструментам бережливого производства. В книгах серии «Производство без потерь» максимально доступно, с запоминающимися иллюстрациями представлены основные инструменты бережливого производства. Они помогут вам быстро и эффективно обучить персонал.

В серию «Производство без потерь» входят следующие книги:

Основы:

5S для рабочих. Как улучшить свое рабочее место
Производство без потерь для рабочих
Стандартизированная работа

TFM (управление потоками):

Канбан для рабочих
«Точно вовремя» для рабочих
«Вытягивающее производство» в цехе
Производство в ячейках. Как создать поток единичных изделий

TPM (обслуживание оборудования):

TPM для рабочих
Автономное обслуживание для рабочих
Общая эффективность оборудования
«Быстрая переналадка» для рабочих. Система SMED
Руководство по TPM. Как улучшить оборудование
TPM для мастеров
Руководство по TPM. Работа в командах

TQM (управление качеством):

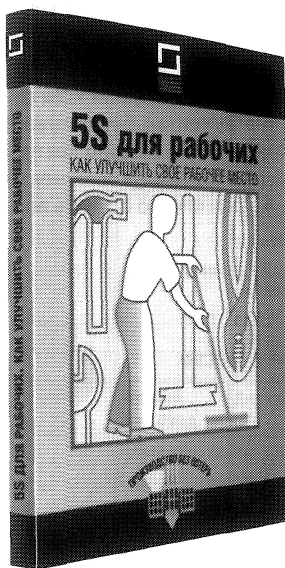
Ноль дефектов: система ZQC

Лидерство, менеджмент:

Кайдзен для рабочих
Сиртаки по-японски

* Заказать книги и получить интересующую вас информацию вы можете по телефону (495) 995-11-35 и на сайте www.icss.ac.ru/books

5S для РАБОЧИХ: как улучшить свое рабочее место



160 стр.

Пер. с англ. 5S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace. Productivity Press, a division of The Kraus Organization, Ltd.

О чем книга?

В книге содержится вся информация, необходимая для внедрения системы 5S в вашей компании и на вашем личном рабочем месте.

Для кого эта книга?

Книга рекомендуется всем, кто хочет сделать свое рабочее место более эффективным, будь то рабочее место в цехе или офис банка, кабинет бухгалтера или директора.

В чем уникальность этой книги?

В книге есть все для того, чтобы вы могли самостоятельно организовать свое рабочее место в соответствии с принципами системы 5S.

В чем польза от этой книги?

Вы узнаете, как правильно организовать свое рабочее пространство, как содержать его в чистоте и порядке, как избежать скопления ненужных вещей и в результате сделать свое рабочее место образцовым.

Мнения читателей

Из всего многообразия инструментов производственной системы Тойоты 5S — первоочередной для российского бизнеса. Внедряйте 5S основательно, это фундамент всех ваших будущих успехов!

Ольга Крылова,
*руководитель Дирекции по развитию производственной системы
ОАО «Тверской экскаватор»*

«5S для рабочих» — весьма актуальная книга, поскольку в ней предлагаются оптимальные решения проблем, с которыми сталкивается каждый производитель.

Евгений Смирнов,
управляющий инструментальным производством ОАО «ГАЗ»

★ ★ ★ ★ ★ Куплено более 10 ТЫСЯЧ экземпляров ★ ★ ★ ★ ★

ПРОИЗВОДСТВО БЕЗ ПОТЕРЬ для рабочих

152 стр.

Пер. с англ. Identifying Waste on the Shopfloor. *Productivity Press, a division of The Kraus Organization, LTD*

О книге

Перепроизводство, запасы, простои — все это является потерями вашего бизнеса, устранение которых позволит вашей компании стать более конкурентоспособной. Как среди множества процессов в компании выделить те, которые добавляют ценность продукту, и те, которые ценности не добавляют? Какие методы определения потерь существуют? Как устранять потери?

Для кого эта книга?

Книга рекомендуется руководителям и сотрудникам предприятий, внедряющих систему бережливого производства.

В чем польза от этой книги?

Благодаря этой книге вы научитесь определять потери, классифицировать их, определять методы их устранения, а также сможете научить этому своих коллег.



Мнения читателей

Возможно, это покажется странным, но часто мы не можем улучшить производство лишь потому, что не умеем четко определять наши потери. Увидеть их очень сложно и в то же время очень просто. Сложно — потому что приходится «ломать» годами сложившееся представление о затратах, необходимых в производстве. Просто — потому что для этого необходимо всего лишь «включить» здравый смысл при анализе затрат. Данная книга поможет вам в этом.

Андрей Шабров,

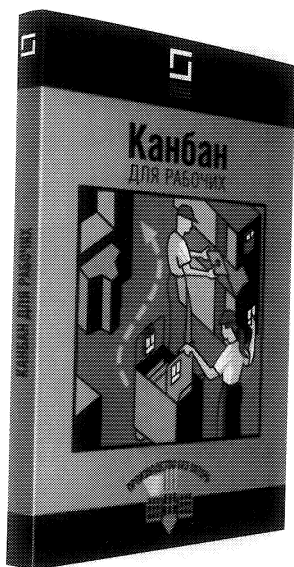
*директор по организации производственной системы
Ярославского завода дизельной аппаратуры*

Самое сложное в бережливом производстве — это научить людей видеть потери. Сбор лишних подписей, поиск необходимых товаров или документов, повторные уточнения — все это не создает дополнительной ценности для потребителя. Люди, увязнув в ненужной работе, не только очень устают, но даже и не задумываются, что все можно делать гораздо быстрее и удобнее. Умение сотрудников видеть свои потери на местах и стремление облегчить свой труд — мощная движущая сила в процессе преобразований!

Евгений Ермаков,

генеральный директор компании «Покрофф»

КАНБАН ДЛЯ РАБОЧИХ



136 стр.

Пер. с англ. Kanban for The Shopfloor. Productivity Press, a division of The Kraus Organization, Ltd.

О чем книга?

Система канбан — это система управления производством, позволяющая минимизировать запасы на производственной линии.

Для кого эта книга?

Книга рекомендуется руководителям и сотрудникам предприятий в качестве руководства по изучению и внедрению системы канбан.

В чем польза этой книги?

Работая с этой книгой, вы научитесь рассчитывать необходимое количество канбанов на линии; определять, какой тип канбана использовать; улучшать производственный процесс при помощи системы канбан.

Мнения читателей

Все, что необходимо знать для внедрения системы канбан, — в этой книге!

Павел Куфтырев,
ведущий специалист Дирекции по организации производства ОАО «Автодизель»

Хорошую книгу о системе канбан ждали в России давно. Эта книга поможет многим предприятиям в улучшении производственного процесса.

Дмитрий Будихин,
директор по производству ОАО «Тверской экскаватор»

Настоятельно рекомендую серьезно подойти к изучению этой книги. Из нее можно черпнуть очень много.

Сергей Андриющенко,
начальник производственного отдела ОАО «Красноярский алюминиевый завод»

Канбан — это один из методов, позволяющих корпорации Toyota делать миллиарды «из ничего». Рекомендую эту книгу всем, кто изучает и внедряет систему Just-In-Time («точно вовремя»).

Александр Зайцев,
менеджер Дирекции по организации производственной системы
ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры»

«ТОЧНО ВОВРЕМЯ» ДЛЯ РАБОЧИХ

112 стр.

Пер. с англ. Just-in-Time for Operators. *Productivity Press, a division of The Kraus Organization, Ltd.*

О чем книга?

В книге представлены основные концепции и инструменты системы «точно вовремя», рассчитанной на устранение потерь на всех этапах производственного процесса. Система «точно вовремя» — один из важных методов бережливого производства.

Для кого эта книга?

Книга рекомендуется руководителям и сотрудникам предприятий в качестве пособия по внедрению инструментов системы «точно вовремя».

В чем польза от этой книги?

Внедрение системы «точно вовремя» позволит вашей компании повысить свою конкурентоспособность благодаря тому, что каждое действие будет добавлять потребительскую ценность. Работая с книгой, вы осознаете преимущества этой системы как для завода в целом, так и для каждого отдельного сотрудника.



Мнения читателей

Если бы эта книга вышла в России несколько лет назад и ее использовали в обучении рабочих на предприятиях, у нас было бы больше организаций с успешным опытом внедрения инструментов производственной системы Тойоты.

Максим Старцев,
руководитель проекта «Тотальная оптимизация производства»
ОАО «Иркутскэнерго»

Если вы хотите объяснить вашим рабочим преимущества системы «точно вовремя», дайте им прочесть эту книгу.

Евгений Смирнов,
управляющий инструментальным производством ОАО «ГАЗ»

Система «точно вовремя» универсальна. По ней работает множество предприятий во всем мире. С помощью этой книги вы сможете обучить своих рабочих инструментам данной системы.

Владимир Жмурков,
директор по производству,
Николаевский глиноземный завод, Украина

СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ РАБОТА



152 стр.

Пер. с англ.: «Standart work for the shopfloor». *Productivity Press, a division of The Kraus Organization, Ltd.*

О чем книга?

Компании-лидеры давно осознали важную роль производственных стандартов в эффективности работы предприятия. Несмотря на кажущуюся простоту (стандарт — что в этом такого?), стандартизация является самым действенным инструментом устранения потерь как в производственных, так и в административных процессах.

Для кого эта книга?

Книгу можно использовать в качестве руководства при разработке стандартов, она поможет в обучении коллег по цеху. Рекомендуется всем, кто практикует методы бережливого производства.

В чем польза от этой книги?

В этой книге приведены типы стандартов, подробно описаны методы их создания, даны примеры реальных стандартов.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ **В ДЕСЯТКЕ ЛУЧШИХ** ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
бизнес-книг года по рейтингу журнала «Свой бизнес»

КАЙДЗЕН ДЛЯ РАБОЧИХ

152 стр.

Пер. с англ. Kaizen for the Shopfloor. *Productivity Press*

О чем книга?

Кайдзен — это непрерывное совершенствование производственного процесса. Каждый день. Каждым сотрудником. Каждого звена в организации. Ключевое значение имеет вовлечение ВСЕХ сотрудников в этот процесс. Этого можно достичь организацией кайдзен-блицев.

Для кого эта книга?

- для руководителей предприятия — для знакомства с инструментом вовлечения сотрудников в процесс улучшений под названием «кайдзен-блиц»;
- для сотрудников подразделения по организации производственной системы — она поможет разработать программу проведения кайдзен-блицев в рамках компании;
- для начальников цехов, мастеров, бригадиров — она поможет организовать и провести кайдзен-блицы.

В чем польза этой книги?

Книга поможет вам спланировать, подготовить и провести кайдзен-блиц с максимальной пользой для компании.

Ключевые слова

Вовлечение сотрудников, кайдзен-блиц, развертывание практик.



ОБЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ



120 стр.

Пер. с англ. OEE for Operators. *Productivity Press*

О чем книга?

Общая эффективность оборудования (ОЕЕ) — это основной показатель, отражающий эффективность использования оборудования.

Для кого эта книга?

- для всех, кто связан с производством, — для знакомства с концепцией ОЕЕ;
- для сотрудников подразделения по организации производственной системы — для обучения мастеров и бригадиров основам ТРМ (всеобщему обслуживанию оборудования);
- для начальников цехов, мастеров и бригадиров — в качестве руководства по изучению расчета и использования ОЕЕ на рабочих участках.

В чем польза этой книги?

Отслеживание и анализ ОЕЕ позволят вам:

- понять, насколько эффективно вы используете оборудование;
- узнать, каковы потери, снижающие эффективность использования оборудования;
- определить, что можно делать для повышения надежности и производительности оборудования.

Ключевые слова:

ТРМ, эффективность использования и надежность оборудования.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА ТОЙОТЫ: УХОДЯ ОТ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Тайити Оно

208 стр.

Пер. с англ. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. *Taiichi Ohno*

О чем книга?

В книге описываются история создания производственной системы Тойоты и природа отдельных ее составляющих. Знакомство с ней в корне меняет представление об организации производственного процесса.

Для кого эта книга?

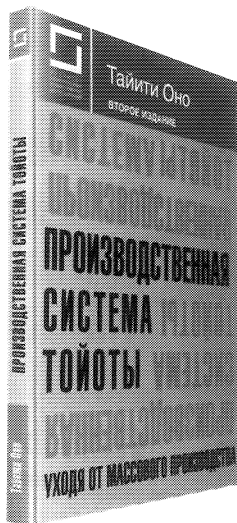
Если вы ничего не знаете о системе «точно вовремя», то эта книга станет для вас введением. Если вы являетесь экспертом в данной области, работа Тайити Оно позволит вам увидеть больше и подняться на следующий уровень. Если вы изучали культуру японского менеджмента, вы все равно откроете для себя много нового...

Кто автор?

Тайити Оно является создателем производственной системы Тойоты.

Интересно

Эта книга впервые была издана в Японии в мае 1978 г., а в феврале 1980 г. она допечатавалась уже в 20-й раз.



Мнения читателей

Чтение книги «Производственная система Тойоты», написанной создателем самой системы, поможет вам лучше ее понять, что будет способствовать развитию компаний и отраслей. Надеюсь, что она будет прочитана многими.

Сигео Синго,

автор книги «Изучение производственной системы Тойоты»

Прочитав книгу «Производственная система Тойоты», убеждаешься, что она не только не устарела, но и, может быть, даже более актуальна для России, чем многие другие книги, написанные впоследствии.

Вадим Аркадьевич Лапидус,

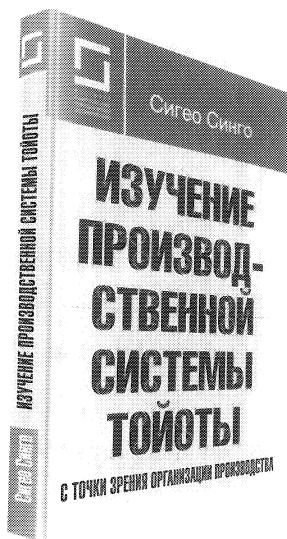
*д.т.н., генеральный директор ЗАО «Центр «Приоритет»,
академик Международной академии качества (IAQ)*

Книга Тайити Оно – не просто рассказ о производстве, это практическое руководство к тому, как достичь успеха в бизнесе.

Норман Бодек,

Productivity, Inc.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ТОЙОТЫ с точки зрения организации производства



Сигео Синго

Пер. с англ. A Study of Toyota Production System from an Industrial Viewpoint. *Shigeo Shingo*.

О чем книга?

В этой книге подробно описываются все составляющие производственной системы Тойоты (ПСТ), раскрываются особенности методов и инструментов ПСТ на доступном языке. Сам автор считает свою книгу необходимым дополнением к книге Тайити Оно «Производственная система Тойоты».

Для кого эта книга?

Если компания только начинает изучать возможности применения методов и инструментов производственной системы Тойоты, то эту книгу должны прочесть руководители.

Если компания приняла решение о внедрении инструментов ПСТ в своей компании или уже находится на этом пути, то эту книгу должен прочесть и использовать в ежедневной практике каждый сотрудник.

Эта книга будет полезна всем, кто связан с производственными процессами. Причем не только на заводе, но и в офисе.

Интересно

Джек Ворн, CEO компании Omark Industries, встретив эту книгу в Японии, на следующий день заказал 500 экземпляров для своего завода в Америке (по 1 экземпляру каждому сотруднику).

Кто автор?

Сигео Синго считают одним из создателей производственной системы Тойоты. Работая в тесном сотрудничестве с Тайити Оно, он придумал и описал систему быстрой переналадки — SMED. Сигео Синго написал более 20 книг по управлению. В 1988 г. была учреждена премия им. Синго за особые достижения в производстве (Shingo Prize for Excellence in Manufacturing), которую называют «Нобелевской премией в производстве».

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ТОЙОТЫ

Ясухиро Монден

216 стр.

Пер. с англ.: «The Toyota Management System». Yasuhiro Monden.

О чем книга?

В книге подробно описана уникальная система менеджмента, созданная Toyota и позволившая ей стать самой эффективной компанией на мировом автомобильном рынке. Автор показывает, как интегрированы в единую целостную систему отдельные составляющие работы корпорации: финансовый менеджмент, маркетинг, управление продажами, разработка новых продуктов, производственная система, международная стратегия.



Для кого эта книга?

Труд профессора Мондена будет полезен руководителям предприятий и владельцам бизнеса, а также студентам бизнес-школ.

Кто автор?

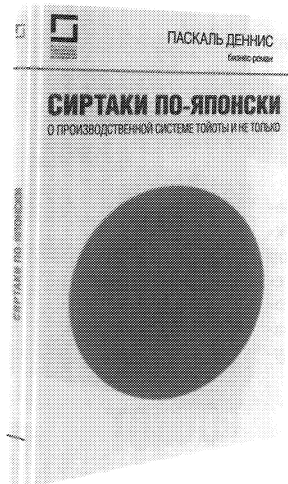
Ясухиро Монден — профессор менеджмента в университете Цукуба (Япония), автор ряда классических книг по управлению производством.

Монден был одним из первых, кто старался привлечь внимание западных стран к изучению уникального опыта самой успешной японской компании — Toyota Motor Corporation. В начале 1980-х он прочел в США курс лекций «Производственная система Тойоты».

В 1980-х годах в СССР на русском языке были изданы книги о японском менеджменте, среди которых был труд Мондена «Тоёта — методы эффективного управления» (1989).

СИРТАКИ ПО-ЯПОНСКИ.

О производственной системе Тойоты и не только



Паскаль Деннис

192 стр.

Пер. с англ. Andy & Me: Crisis And Transformation On The Lean Journey. *Pascal Dennis*

О чем книга?

Герои романа: Том Папас — руководитель предприятия и его наставник, г-н Сайто, вместе проходят сложный путь: они преодолевают кризис и создают бережливое предприятие.

Для кого эта книга?

Этот бизнес-роман, написанный увлекательно и доступным языком, будет полезен как менеджерам, так и рядовым сотрудникам.

В чем польза от этой книги?

На конкретном примере автор учит тому, как анализировать истинное положение дел в компании, правильно расставлять приоритеты, преодолевать сопротивление со стороны сотрудников, решительно принимать жесткие решения и в конечном счете добиваться успеха.

Кто автор?

Паскаль Деннис — инженер, писатель и преподаватель с двадцатилетним опытом работы на производстве. Паскаль долгое время практиковал методы бережливого производства в цехах компании Toyota Motor Manufacturing Canada.

Мнения читателей

Удачный микс такой популярной темы, как секреты производственной системы Тойоты, и такого легкого для восприятия жанра, как бизнес-роман. Полагаете, нет ничего плохого в том, чтобы создавать товаров больше, чем требуется потребителям? Тогда Энди идет к вам!

Елена Куликова

BusinessWeek-Россия

Автор в увлекательной и неназидательной форме рассказывает историю одного спасения. Спасения далекой американской компании, оказавшейся в ситуации, в которой сейчас находятся многие наши предприятия. Спасения, ставшего возможным благодаря вовлечению людей в непрерывное совершенствование. Бесценный опыт!

Алексей Баранов

Центр ОргПром

Потрясающий сюжет, уникальное сочетание художественного стиля изложения с продуктивным методологическим подходом. Это отличная книга для тех, кто хочет окунуться в мир бережливого производства, узнать о его глубине, многообразии инструментов и возможностях, которые этот мир предоставляет.

Евгений Харитонов

АксонБКГ

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ **ЛУЧШАЯ «БИЗНЕС-КНИГА 2007»** ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
по рейтингу журнала «Свой бизнес»

BOSS: БЕСПОДОБНЫЙ ИЛИ БЕСПОЛЕЗНЫЙ

Бизнес-роман

Рэй Иммельман

372 стр.

Пер. с англ. Great Boss Dead Boss. Ray Immelman

О чем книга?

Первый в нашей стране бизнес-роман, в котором герой создает процветающую компанию, используя глубинные отношения между людьми и традиции, возникшие еще в доисторическую эпоху. Это учебник по HR-менеджменту и организационному поведению. Вы увидите, что традиционные предписания, определяющие отношения между людьми и организационную культуру, полностью расходятся с реальностью.

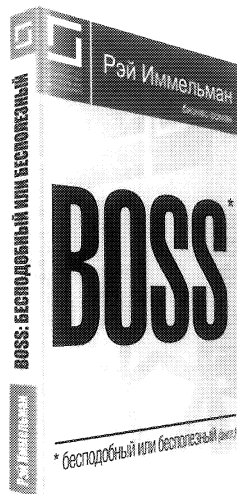
Для кого эта книга?

Руководителям компаний, владельцам собственного бизнеса и HR-менеджерам книга поможет в управлении людьми.

Тем, кто устраивается на новую работу, она поможет моментально сориентироваться в новом коллективе и занять свое место. Эта книга лучше любого пособия по вхождению в новую организацию.

Кто автор?

Рэй Иммельман — консультант по управлению, с которым работали более 200 компаний по всему миру.



Мнения читателей

Книга Рэя помогает разобраться, как индивидуальная мотивация соотносится с групповой.
«Секрет фирмы»

«Теория племен» Рэя Иммельмана — удачно найденная метафора развития компании. Удачная — на десять баллов!

E-xecutive.ru

Рэй фактически излагает одну из стратегий менеджмента: успех достигается там, где все работники понимают и разделяют цель компании.

«Эксперт»

Бизнес-книга нового поколения.

«Деньги»

УЧИТЕСЬ ЛЕТАТЬ.

Практические уроки по управлению знаниями
от лучших обучающихся организаций

Крис Коллисон и Джефф Парселл

296 страниц

Пер. с англ.: «Learning to Fly. Practical Knowledge Management from Leading and Learning Organizations». *Chris Collison and Geoff Parcell.*



О чем книга?

Это первая книга в России о том, как применять управленческие знания на практике. В ней описано, как создавалась система управления знаниями в одной из самых эффективных компаний — British Petroleum.

Для кого эта книга?

Эта книга необходима тем, кто не хочет каждый раз «изобретать велосипед». Опыт авторов, безусловно, поможет при создании корпоративных университетов. Кроме этого многие приемы, описанные в книге, помогут каждому человеку упорядочить свои знания и научиться быстро получать и эффективно использовать знания других.

Эту книгу должен прочесть каждый студент, изучающий knowledge management.

Кто авторы?

Крис Коллисон и Джефф Парселл «с нуля» создали систему управления знаниями в компании British Petroleum. Использование инструментов данной системы позволило сократить время реализации отдельных проектов в разы, экономя при этом десятки миллионов долларов.

Ноль дефектов: система ZQC

Перевод с английского

Перевод с англ. *Инги Попеско*
Литературная обработка текста *Ларисы Павловой*
Корректор *Галина Кулик*
Верстка *Андрея Черненко*

Концепция дизайна серии *Олега Пудова*
Дизайн обложки *Андрея Соболева*

Подписано в печать 24.04.2008 г. Формат 60×90¹/₁₆.
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Объем 8 п. л.
Тираж 3000 экз. Заказ № 1240.

Институт комплексных стратегических исследований.
119180, г. Москва, ул. Большая Полянка, д. 23, стр. 1.
Тел.: (495) 995-11-35, факс (495) 995-11-36.
www.icss.ac.ru, e-mail: publish@icss.ac.ru

Отпечатано с файлов заказчика в ОАО «ИПК «Звезда».
Россия, 614990, г. Пермь, ГСП-131, ул. Дружбы, 34.
Тел. (342) 248-24-00. Факс: (342) 248-34-26.

Вы можете приобрести наши книги:

 **непосредственно у нас:**

- оформив заказ на сайте
www.icss.ac.ru/publish
 - сделав заказ по телефону
(495) 995-1135
 - или по факсу
(495) 995-1136
- Предлагаем воспользоваться нашей формой на следующей странице

 **во всех крупных книжных магазинах страны**

 **в Internet-магазинах**

- www.boffobooks.ru
- www.labirint-shop.ru
- Украина: www.bambook.com
- Белоруссия: www.oz.by
- Казахстан: www.economix.kz
- по всему миру: www.ozon.ru

Вы можете обратиться к нам по адресу
publish@icss.ac.ru
или по телефону (495) 995-1135

Заказ книг ИКСИ по факсу

Ф.И.О. заказчика

Контактный телефон

Контактный e-mail

Хочу заказать следующие книги:

Пожелания:

Способ оплаты:

- банковский безналичный перевод
- оплата наличными
- наложенный платеж

Дата заказа: « ____ » _____ 200__ г.



Отправьте эту заявку по факсу **(495) 995 11 36.**

Наш специалист свяжется с вами в ближайшее время.

Отправьте эту заявку по факсу **(495) 995 11 36**.

Наш специалист свяжется с вами в ближайшее время.

Отправьте эту заявку по факсу **(495) 995 11 36**.
Наш специалист свяжется с вами в ближайшее время.