

Just-in-Time

FOR OPERATORS

Created by
The Productivity Development Team

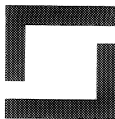
Productivity Press • Portland, Oregon

«Точно вовремя» для РАБОЧИХ

Группа
разработчиков
издательства
Productivity Press

Перевод с английского

Предисловие
Вячеслава Болтрукевича
и Инги Попеско



ИНСТИТУТ
КОМПЛЕКСНЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
МОСКВА • 2007

УДК 65.0 (07)
ББК 65.290-2я7
Т-645

Перевод с англ. Инги Попеско
Под редакцией Вячеслава Болтрукевича

Original English edition, Just-in-Time for Operators
Published by Productivity Press, Portland, Oregon
Copyright (1998) by Productivity, Inc.

Т-645 **«Точно вовремя»** для рабочих / Пер. с англ. — М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2007. — 112 стр.

ISBN 5-903148-02-6

В книге представлены основные концепции и инструменты системы «точно вовремя». Работая с книгой, вы осознаете преимущества этой системы для завода в целом и каждого сотрудника в отдельности.

Внедрение системы «точно вовремя» позволит вашей компании повысить свою конкурентоспособность за счет устранения потерь на всех этапах производственного процесса: от закупок сырья у поставщиков до отгрузки продукции конечному потребителю.

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

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.

© Перевод на русский язык И. Попеско,
2006

ISBN (англ.) 1-56327-269-5
ISBN (рус.) 5-903148-02-6

© Институт комплексных стратегических
исследований, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

От российского издателя	9
Предисловие американского издателя.	10
НАЧАЛО РАБОТЫ	13
Цель этой книги	13
Что положено в основу этой книги	13
Два способа освоения материала	13
Как получить максимальную пользу от чтения этой книги	14
<i>Знакомимся с книгой</i>	<i>14</i>
<i>Работаем над главами</i>	<i>15</i>
<i>Осваиваем методiku чтения</i>	<i>15</i>
Используем поля	17
Обзор содержания глав	17
<i>Начало работы</i>	<i>17</i>
<i>Глава 1. Система «точно вовремя».</i>	<i>17</i>
<i>Глава 2. Основные звенья системы «точно вовремя»</i>	<i>18</i>
<i>Глава 3. Усовершенствование производства и стандартизация</i>	<i>18</i>
<i>Глава 4. Методы системы «точно вовремя»</i>	<i>18</i>
<i>Глава 5. Выводы и замечания</i>	<i>18</i>
Глава 1. Система «точно вовремя»	19
Что такое «точно вовремя»?	20
Важность системы «точно вовремя»	21
<i>Выявление потерь</i>	<i>21</i>
<i>Перепроизводство — это потери</i>	<i>22</i>
<i>Запасы — это потери</i>	<i>23</i>
Преимущества системы «точно вовремя» для компаний.	27
Преимущества системы «точно вовремя» лично для вас.	29

Различие между процессами и операциями	30
<i>Процессы</i>	30
<i>Операции</i>	31
<i>Усовершенствование процессов и операций</i>	32
 Глава 2. Основные звенья системы «точно вовремя»	37
Выровненное производство и последовательность выпуска продукции	38
<i>Планирование производства по методу</i> <i>«шиш-кебаб»</i>	39
<i>Планирование выровненного производства</i>	40
<i>Время такта</i>	40
<i>Последовательность выпуска продукции</i>	41
Система канбан	43
<i>Виды канбанов</i>	44
Канбан перемещения	45
Канбан производства	46
Канбан поставок	46
<i>Основные правила системы канбан</i>	47
Сначала следует усовершенствовать производство	48
 Глава 3. Усовершенствование производства и стандартизация	53
Потери, возникающие из-за расположения оборудования в соответствии с типом операций	55
Преимущества расположения оборудования в соответствии с направлением движения потока	56
Многостаночное обслуживание	57
<i>Освоение смежных специальностей</i>	58
<i>Передвижения во время выполнения операций</i>	59
U-образные ячейки	60
Использование небольших универсальных станков	61
Автономизация	62
Стандартизированная работа	64
<i>Стандартное время цикла</i>	65
<i>Стандартная последовательность действий</i>	66

<i>Стандартные запасы</i>	67
<i>Формы документирования стандартизированной работы</i>	68
<i>Основание для дальнейших усовершенствований</i>	69
Глава 4. Методы системы «точно вовремя»	75
5S как система организации рабочего места и стандартизации.	76
Средства визуального управления	78
Методы быстрой переналадки для выпуска партий разных размеров	80
<i>Этап 1. Разделение внутренних и внешних операций наладки</i>	81
<i>Этап 2. Преобразование внутренних действий во внешние</i>	82
<i>Этап 3. Совершенствование операций наладки</i>	82
Управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов	83
<i>Устройства пока-ёкэ</i>	84
Система всеобщего ухода за оборудованием	85
<i>Автономное обслуживание оборудования.</i>	86
Новые измерения совершенства	88
Глава 5. Выводы и замечания	95
Размышления о пройденном материале.	96
Дальнейшее обучение	96
Заключение	97
Группа разработчиков издательства Productivity Press	99
Об издательской программе Института комплексных стратегических исследований.	100
Книги ИКСИ	101

ОТ РОССИЙСКОГО ИЗДАТЕЛЯ

«Точно вовремя» и «автономизация» — два принципа, на которых основывается производственная система Тойоты. По словам Тайити Оно, создателя производственной системы Тойоты, система «точно вовремя» — это способ заставить производство работать на компанию так, как человеческое тело работает на своего владельца*. Наша нервная система дает нам знать, когда в работе организма появляются сбои. И тогда мы должны внести коррективы в питание, формат спортивных занятий и т.д. Точно также и в производстве — здесь требуется система, которая будет реагировать на появление проблем.

Для того чтобы системы «точно вовремя» функционировала в полную силу, необходимо освоить и внедрить ряд инструментов бережливого производства, такие как система 5S, быстрая переналадка (система SMED), канбан, автономное обслуживание и др. Только в этом случае производственная система будет функционировать так, что продукцию можно будет изготавливать тогда в таком количестве и такого качества, как того требует потребитель.

Интересно, что Тайити Оно долгое время отказывался описывать систему «точно вовремя». Он опасался, что описав процесс модернизации, который по сути является бесконечным, можно спровоцировать его консервацию.

Эта книга поможет вам и вашим сотрудникам понять преимущества системы «точно вовремя» и узнать, что, как и почему нужно сделать для ее создания. Желаем успехов в этом нелегком, но необходимом деле!

Вячеслав Болтрукевич,
Институт комплексных стратегических исследований

Инга Попеско,
переводчик

* Оно, Тайити. Производственная система Тойоты. Изд. 2-е. — М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2006. — С. 17.

ПРЕДИСЛОВИЕ АМЕРИКАНСКОГО ИЗДАТЕЛЯ

Система «точно вовремя» — это набор методов, позволяющих существенно увеличить конкурентоспособность вашей компании за счет устранения потерь из производственного процесса. Переход от традиционного производства к системе «точно вовремя» возможен лишь при понимании различия между действиями, которые добавляют продукту потребительскую ценность, и теми, которые не добавляют ценности. Несмотря на то что выбор способа организации производства зависит от менеджеров, ключевую роль во внедрении инструментов системы «точно вовремя» играют рабочие. Наша книга детально излагает всю информацию, которая понадобится вам при внедрении этого подхода в практику.

Читая эту книгу, вы поймете, что система «точно вовремя» состоит из множества методов, помогающих перейти к принципиально новому способу планирования и регулирования производства. Эти методы тесно связаны, поэтому иногда сложно разобраться, с чего же начинать внедрение системы «точно вовремя». Глава 1 познакомит читателей с основными понятиями системы «точно вовремя» и сформирует представление о ее значимости для заводов и рабочих. В главе 2 речь пойдет о выравнивании производства и будет прослежена связь между производственными процессами и прогнозируемым спросом потребителей. В производстве, основанном на заказах и выровненном по объему продукции, применяют канбан — систему управления запасами.

В главе 3 подробно освещается основной фактор системы «точно вовремя» — улучшение производства путем устранения потерь. Одним из методов такого улучшения является компоновка оборудования в соответствии с направлением потока продукции. Такая компоновка в корне меняет отношение рабочих к оборудованию и часто приводит к освоению многостаночного обслуживания. Методы выполнения операций и процессов стандартизируются. Благодаря новым стандартам производство становится предсказуемым и его легче совершенствовать.

В главе 4 описываются система 5S, визуальное управление, быстрая переналадка, защита от ошибок, всеобщий уход за оборудованием и другие методы, способствующие эффективному функционированию системы «точно вовремя». В разделе 5 читатель сможет проанализировать, чему он научился, и узнать, как можно углубить свои знания предмета.

Работая с книгой, важно помнить, что сложный материал в ней излагается просто, чтобы помочь вам ориентироваться в механизмах, регулирующих производство. Внедрение и совершенствование системы «точно вовремя» требует глубокого понимания рычагов производства. Лучшее всего эта система функционирует в том случае, когда ее внедрением руководят опытные консультанты, которые понимают специфику производства на вашем предприятии и могут разрешить проблемы, связанные с этой спецификой.

Оформление этой книги поможет вам лучше усвоить материал. Каждая глава начинается с оглавления. Обилие иллюстраций способствует лучшему запоминанию примеров и фактов. Графические символы на полях выделяют основную информацию в каждой главе. Вопросы практического свойства, которыми сопровождается текст, заостряют ваше внимание на конкретных аспектах внедрения системы «точно вовремя».

Наибольшую пользу от этой книги вы получите при обучении в группе, именно поэтому материал в главах излагается краткими блоками, каждый из которых можно освоить за одно занятие. В конце главы приводятся вопросы общего плана, которые пригодятся для групповой дискуссии.

«Точно вовремя» — простая и универсальная система производства, применяемая во многих компаниях. Мы надеемся, что эта книга послужит хорошим пособием по внедрению системы «точно вовремя».

Стивен Отт,
директор издательства

НАЧАЛО РАБОТЫ

ЦЕЛЬ ЭТОЙ КНИГИ



Книга «Точно вовремя» для рабочих» написана для того, чтобы наиболее полно изложить информацию, необходимую для внедрения в вашей компании этого важного подхода, применяемого в бережливом производстве. На работе вами дорожат как ценным специалистом, ваши знания, советы и действенное участие необходимы для успеха многих начинаний.

Вы можете читать эту книгу потому, что вас попросил об этом один из руководителей. Однако вы можете читать ее и потому, что хотите почерпнуть в ней знания, полезные для дальнейшей работы.

Прочитав введение до конца, вы яснее поймете, как сведения, содержащиеся в данной книге, помогут вам устранить потери и лучше удовлетворять потребности потребителей.

ЧТО ПОЛОЖЕНО В ОСНОВУ ЭТОЙ КНИГИ

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

В этой книге рассказывается о системе «точно вовремя» — подходе к планированию и организации производства, разработанном в компании Toyota. В 1979 году компания Productivity Inc. начала распространять информацию о данном подходе в США.

В нашей книге в простой и доступной форме представлены главные идеи и методы этой системы.

ДВА СПОСОБА ОСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Существует как минимум два способа освоения материала, изложенного в данной книге:

- 1) групповое изучение;
- 2) индивидуальное обучение.



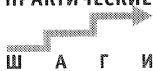
Рис. 1. Два способа освоения материала.

Ваша компания может разработать учебный процесс по своему усмотрению, взяв за основу нашу книгу. Также вы можете купить 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 нашей книге.

КАК ПОЛУЧИТЬ МАКСИМАЛЬНУЮ ПОЛЬЗУ ОТ ЧТЕНИЯ ЭТОЙ КНИГИ

Знакомимся с книгой

ПРАКТИЧЕСКИЕ Легче усвоить информацию вам помогут несколько описанных ниже шагов. На каждый шаг отводится 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



Мы предлагаем следующую последовательность работы над каждой главой:

1. Прочитайте содержание главы.
2. Бегло просмотрите главу, обращая внимание на то, как она организована. Уделите внимание заголовкам и графическим символам на полях.
3. Прочитайте главу полностью. Сколько это займет времени, зависит от того, что вы уже знаете о предмете, и того, что хотите получить от чтения. Читая главу, выполняйте следующее:
 - Пользуйтесь полями. 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 рубрике «Выделите пять минут». Обдумывание практического применения того, о чем вы прочитали, поможет лучше усвоить информацию.
4. 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.
5. Наконец, подумайте над вопросами в конце каждой главы и запишите ответы.

Осваиваем методику чтения

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.



Рис. 2. Создание фундамента для усвоения материала.



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

ИСПОЛЬЗУЕМ ПОЛЯ

Вы уже заметили, что на полях встречаются разнообразные графические символы. Всего в этой книге пять 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	

ОБЗОР СОДЕРЖАНИЯ ГЛАВ

Начало работы (стр. 13–18)

Это введение, которое вы сейчас читаете. В нем объясняется, какова цель книги и как она была написана. Здесь приведены советы, которые позволят вам получить максимальную пользу от прочитанного. Также во введении кратко рассказывается о содержании всех глав.

Глава 1. Система «точно вовремя» (стр. 19–36)

Эта глава знакомит вас с системой «точно вовремя». Речь пойдет об устранении потерь, преимуществах системы «точно вовремя» для компаний и рабочих, а также о производственных процессах и операциях.

Глава 2. Основные звенья системы «точно вовремя» (стр. 37–52)

В главе 2 охарактеризованы главные звенья системы «точно вовремя»: выравнивание производства, время такта и система канбан.

Глава 3. Усовершенствование производства и стандартизация (стр. 53–74)

В главе 3 описываются такие методы улучшения производства, как компоновка оборудования в соответствии с направлением потока продукции, многостаночное обслуживание и автономизация. Также разъясняется роль стандартизации в формировании предсказуемого производства и усовершенствовании процессов и операций.

Глава 4. Методы системы «точно вовремя» (стр. 75–94)

В главе 4 речь пойдет о методах, благодаря которым система «точно вовремя» успешно функционирует. Вы познакомитесь с системой 5S, визуальным управлением, методами быстрой переналадки, системой защиты от ошибок (устройства пока-ёкэ) и системой всеобщего ухода за оборудованием. Также вы узнаете о новых показателях производительности.

Глава 5. Выводы и замечания (стр. 95–98)

В этой главе изложены итоговые замечания и размышления. Глава также знакомит с возможностями дальнейшего изучения системы «точно вовремя».

Глава 1

СИСТЕМА «ТОЧНО ВОВРЕМЯ»

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Что такое «точно вовремя»?

Важность системы «точно вовремя»

- Выявление потерь
- Перепроизводство — это потери
- Запасы — это потери

Преимущества системы «точно вовремя» для компаний

Преимущества системы «точно вовремя» лично для вас

Различие между процессами и операциями

- Процессы
- Операции
- Усовершенствование процессов и операций

В заключение

- Выводы
- Время подумать



Рис. 1-1. Доставка необходимых изделий точно в нужное время и в требуемом количестве.

ЧТО ТАКОЕ «ТОЧНО ВОВРЕМЯ»?



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

«Точно вовремя» (сокращ. JIT от англ. Just-in-Time) — это система производства, при которой выпускаются только те изделия, которые нужны потребителям, точно в нужное время и в необходимом количестве (рис. 1-1).



Система «точно вовремя» отличается от массового производства. При массовом производстве изделия выпускают крупными партиями, которые поступают на склад и доставляются потребителям тогда, когда поступает заказ. Система «точно вовремя» позволяет выпускать разнообразную продукцию небольшими партиями, с более коротким циклом производства, что позволяет лучше реагировать на потребности потребителей.

При внедрении системы «точно вовремя» часто приходится менять способ организации производства. Переход к системе «точно вовремя» требует нового подхода к планированию и регулированию производства, ведь оно теперь основывается на заказах потребителей. Возможно, также

понадобится изменить расположение оборудования и расширить функции операторов. Далее в этом разделе объясняется, как эти и другие изменения приносят положительные результаты — для вас и вашей компании. Также в этой главе речь пойдет о принципах и базовых понятиях системы «точно вовремя». В следующих главах вы узнаете о техниках и инструментах этой системы.

ВАЖНОСТЬ СИСТЕМЫ «ТОЧНО ВОВРЕМЯ»



В наши дни потребителям необходима разнообразная продукция строго в нужном количестве. Потребители рассчитывают на высокое качество, разумную стоимость и быструю доставку заказанной продукции. *Применение системы «точно вовремя» повышает конкурентоспособность компаний за счет выпуска более широкого ассортимента продукции при невысокой стоимости, хорошем качестве и минимальном производственном цикле.* Все это происходит благодаря устранению потерь в процессе производства.

Выявление потерь



Потери — это любой элемент производственного процесса, повышающий затраты и не добавляющий ценности. Потери не только увеличивают затраты, но и удлиняют время производственного цикла и доставки продукции потребителю. Потери не позволяя компании эффективно использовать имеющиеся ресурсы. На рис. 1-2 перечислены основные виды потерь на производстве.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

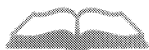
Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими вопросом и кратко записать ответы.

Назовите виды потерь, возникающих при выполнении вашего процесса. Какие из них, на ваш взгляд, наиболее серьезные?

Виды потерь	Примеры
Дефекты продукции	Исправимый и неисправимый брак; изделия, которые нужно заменить или переделать
Ожидание	Отсутствие необходимых заготовок, задержки при обработке партии изделий, простои оборудования, нехватка мощностей
Обработка	Излишняя или неправильная обработка
Перепроизводство	Выпуск продукции, на которую не поступило заказа
Лишние передвижения	Передвижения, из-за которых теряется время и накапливается усталость у рабочих.
Запасы	Избыток сырья, незавершенного производства или готовых изделий
Транспортировка	Транспортировка незавершенного производства на большие расстояния, плохо подобранные транспортные средства
Неиспользуемые ресурсы рабочих (творческий подход и т.п.)	Нерационально используемое время, неоцененные идеи, знания и умения

Рис. 1-2. Потери при производстве.

Перепроизводство — это потери



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Когда на заводе выпускают продукцию, на которую не поступало заказов, возникает *перепроизводство*. Это основной источник потерь, поскольку перепроизводство ведет к избыточным запасам.

Перепроизводство характерно для заводов, выпускающих продукцию крупными партиями. По мнению многих, частые переналадки отнимают слишком много времени, поэтому считается, что изготавливать продукцию малыми партиями экономически нецелесообразно. Однако при этом часто не берут в расчет затраты на управление запасами. Также многие не понимают, что выпуск ненужной продукции, на которую не поступало заказов, удлиняет время производственного цикла заказанных потребителем изделий. В главе 4 подробно описаны технологии быстрой переналадки, позволяющие заводам перейти к производству продукции малыми партиями.



Рис. 1-3. За избытком запасов кроются многие проблемы.

Запасы — это потери



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Запасы — это скопление готовых изделий, незавершенного производства или материалов на любой производственной стадии. На многих предприятиях специально создают дополнительный запас (страховой запас) на случай возникновения следующих проблем:

- изменение графика производства;
- запаздывание поставок от внешних поставщиков;
- выпуск продукции с дефектами (рис.1-3);
- простои оборудования;
- ожидание переналадки.



Тем не менее запасы — это потери, и плохи они тем, что скрывают другие проблемы. Когда на производстве есть страховой запас, рабочие недостаточно мотивированы к тому, чтобы усовершенствовать производство.



Кроме того, *избыток запасов на любой стадии производства приводит к новым потерям*, например таким, как:

- **транспортировка.** Когда выпускают продукцию, которую используют не сразу, изделия нужно переместить из цеха и где-то хранить. Для перемещения между процессами на предприятиях используют конвейеры, погрузчики и другие транспортные средства, а это увеличивает затраты и не добавляет ценности;
- **хранение.** Для хранения готовых изделий и незавершенного производства необходимо отвести место. Для управления складом нужен дополнительный персонал. Опять же, использование таких затратных ресурсов не добавляет ценности;
- **повреждение изделий.** Длительное хранение может повлиять на качество продукции, так как изделия могут испортиться, а некоторые из них — даже устареть или выйти из употребления;
- **задержки.** Выпуск продукции крупными партиями ведет к накоплению незавершенного производства и к задержкам процесса, поскольку детали на последующую операцию поступают только после обработки всей партии.



Запасы нецелесообразны сами по себе, так как для изготовления каждого изделия требуются ресурсы: персонал, оборудование, материалы, электроэнергия и прочее, а поскольку запасы хранятся в цехах или на складе, компания не может возместить свои затраты на использование вышеупомянутых ресурсов.

На рис. 1-4 приводятся основные виды потерь, вызываемых перепроизводством и избытком запасов.



Избыток запасов влияет на каждый процесс, ведь выпуск продукции зависит от наличия материалов или комплектующих на предыдущем процес-

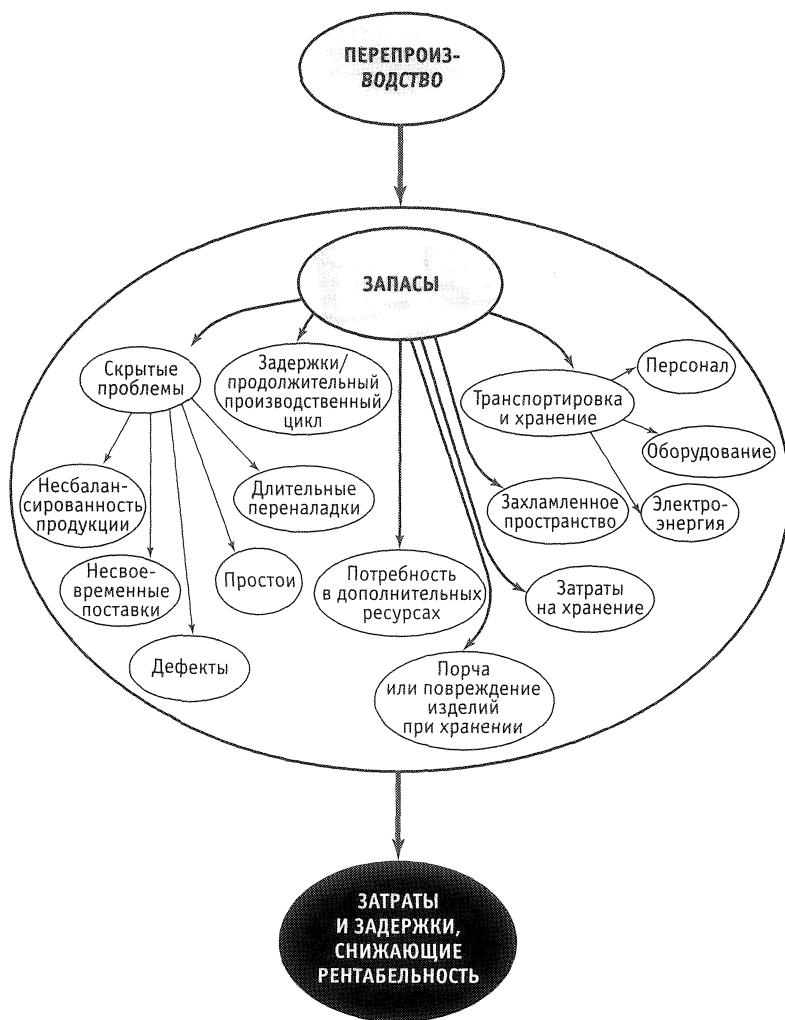


Рис. 1-4. Потери, вызванные перепроизводством и запасами.

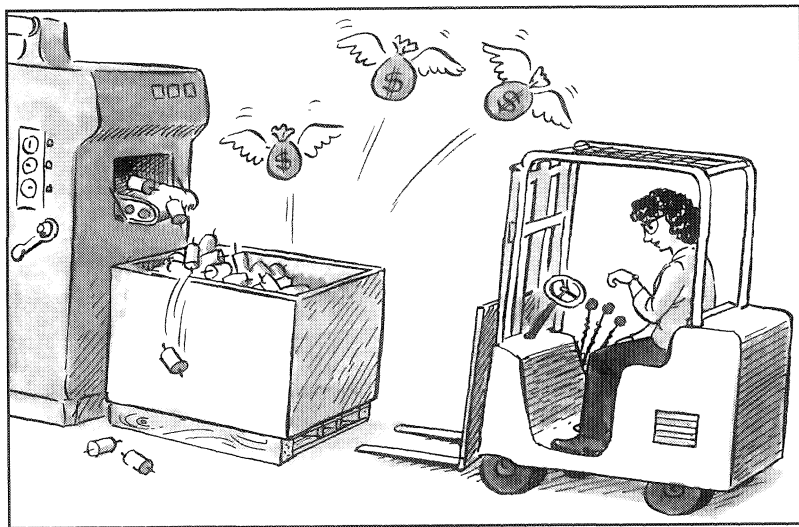


Рис. 1-5. Проблемы с запасами.

се. Когда на заводе одновременно выполняется несколько процессов и при этом на каждом изделии выпускаются крупными партиями, общие потери времени и денег огромны (рис. 1-5).

Систему «точно вовремя» применяют на заводах, чтобы устранить эти потери и производить только необходимую потребителю продукцию в нужное время и в требуемом количестве. Достигнуть этого можно методом выравнивания производства, осуществляя управление выпуском продукции при помощи системы канбан, которая помогает контролировать запасы. Оба подхода описаны в главе 2.

Устранение потерь, вызванных перепроизводством и избытком запасов, также подразумевает усовершенствование каждого процесса таким образом, чтобы между отдельными операциями накапливалось как можно меньше незавершенного производства. Этот аспект системы «точно вовремя» рассматривается в главе 3.

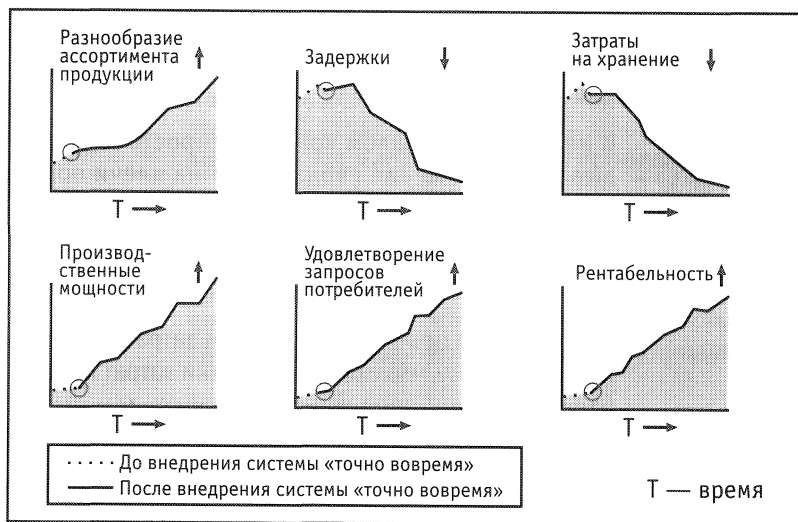


Рис. 1-6. Преимущества системы «точно вовремя».

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Причиной каких проблем является избыток запасов на вашем заводе?
2. Какие проблемы скрываются за избыточными запасами у вас на заводе?

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ «ТОЧНО ВОВРЕМЯ» ДЛЯ КОМПАНИЙ



Благодаря системе «точно вовремя» компания сохраняет конкурентоспособность, поскольку лучше удовлетворяет запросы потребителей и снижает затраты (рис. 1-6). Система «точно вовремя» обеспечивает потребителям тот ассортимент продукции, который требуется, они могут быстро получить нужное количество изделий, при этом им не придется переплачивать, как в случаях с производством продукции малыми партиями. Компания, которая удовлетворяет запросы потребителей та-

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

ким образом, получает прибыль, так как производство достаточно гибко реагирует на изменения спроса.

В недалеком прошлом компании просто перекладывали возмещение своих затрат на плечи потребителей. Цена формировалась по такому принципу:

$$\begin{aligned} \text{Затраты на производство} + \text{Прибыль} = \\ = \text{Цена изделия} \end{aligned}$$

Определение цены прибавлением затрат к прибыли ведет к тому, что при возрастании затрат на производство цену продукции повышают, тем самым сохраняя прибыль на желаемом уровне и компенсируя увеличение затрат.

В рыночных условиях потребители настаивают на конкурентоспособных ценах, а значит, компаниям приходится сокращать затраты с целью получения прибыли, которую исчисляют по формуле:

$$\text{Прибыль} = \text{Цена изделия} - \text{Затраты}$$

В этом случае прибыль — то, что остается от цены, определяемой рынком, после вычитания издержек. Вот почему для повышения прибыли необходимо всячески сокращать затраты. Именно принцип формирования цены, не основанной на затратах, и стал определяющим в компании Тойота.



Применение системы «точно вовремя» способствует сокращению производственного цикла, что позволяет не только лучше удовлетворять запросы потребителей, но и быстрее вернуть вложения в производство продукции.



Более того, компания, в которой применяют систему «точно вовремя», наверняка обнаружит новые производственные возможности, которые раньше были скрыты из-за потерь. Система «точно вовремя» позволяет высвободить множество ресурсов — оборудование, материалы, электроэнергию, время, — которые можно направить на изготовление другой продукции, необходимой потребителям.



Производство по принципу «точно вовремя» способствует непрерывным усовершенствованиям. Например, для того чтобы максимально сократить страховой запас, нужно выявить причины брака и простоев. По мере разрешения проблем устраняются задержки в производственном цикле, отпадает необходимость в переделке продукции, исчезают и другие потери. Кроме снижения затрат, важным результатом применения системы «точно вовремя» является конкурентоспособность, достигнутая благодаря высокому качеству продукции.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ «ТОЧНО ВОВРЕМЯ» ЛИЧНО ДЛЯ ВАС



Внедрение системы «точно вовремя» даст вам как сотруднику компании ряд преимуществ. Прежде всего эта система усиливает конкурентоспособность вашей компании, поэтому вы получаете гарантию занятости. К тому же производственный процесс облегчается за счет следующих факторов:

- устраняется избыток незавершенного производства;
- исчезает необходимость транспортировать и хранить незавершенное производство;
- сокращается время переналадки оборудования;
- выявляются и устраняются причины дефектов и поломок оборудования, из-за которых возникают задержки в производственном цикле.

В ходе внедрения системы «точно вовремя» к вам могут обратиться с просьбой научиться выполнять другие операции, чтобы вы могли заменить другого рабочего или обслуживать несколько станков. Приобретенные умения повысят вашу квалификацию и, может, в чем-то даже изменят ваши представления о собственной роли в компании. Важно осознавать, что изучение системы «точно вовремя» и участие в ее внедрении повышает вашу цен-



ность как работника — и в компании, где вы работаете сейчас, и в любой другой.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ _____

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

1. Какие преимущества принесет система «точно вовремя» вашей компании?
2. Какие преимущества система «точно вовремя» даст лично вам?

РАЗЛИЧИЕ МЕЖДУ ПРОЦЕССАМИ И ОПЕРАЦИЯМИ

Прежде чем приступить к подробному рассмотрению системы «точно вовремя», важно уделить внимание основным понятиям и концепциям.

Процессы



Процессом называется последовательность операций по превращению сырья в готовые изделия. Главным в процессе является такое движение материалов, в результате которого они превращаются в конечный продукт, который можно продать.

Производственные процессы делятся в соответствии с четырьмя основными стадиями:

- обработка: сборка, демонтаж, изменение формы или качества материалов;
- контроль: сравнение со стандартом;
- транспортировка: перемещение продукции;
- хранение: период времени, в течение которого обработка, транспортировка или контроль продукции не происходят.

Во время производственного процесса материалы и комплектующие часто проходят через несколько таких стадий. Однако только обработка добавляет

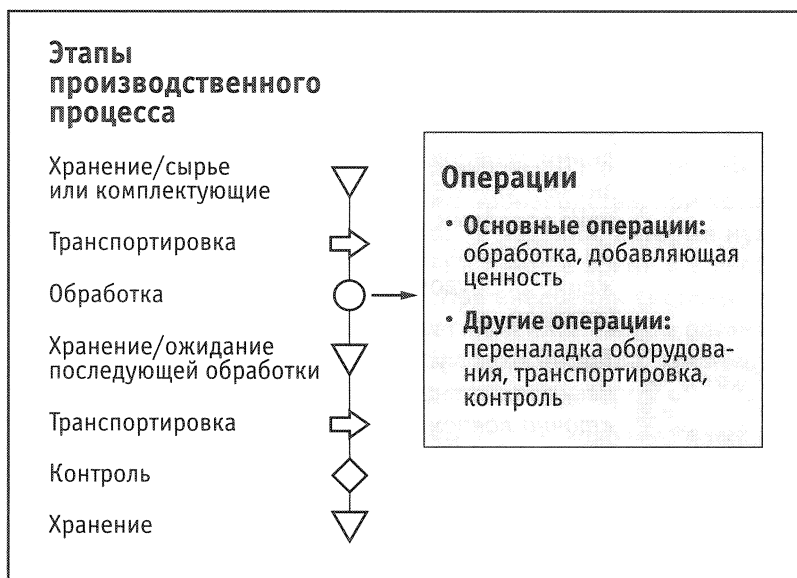


Рис. 1-7. Производственный процесс и операции.

ценности изделию, поэтому другие стадии должны быть устранены из процесса или максимально сокращены. В левой части рисунка 1-7 показана типичная последовательность производственных стадий.

Операции



Операция — это любая работа, выполняемая человеком или станком над материалами, незавершенным производством или готовыми изделиями. Главное в операции — это выполнение специфической деятельности.



Производство — это совокупность процессов и операций. Возвращаясь к рисунку 1-7, мы видим, что каждая производственная стадия включает одну или несколько аналогичных операций, например переналадку оборудования, а также такие основные операции, как обработка или сборка.

Усовершенствование процессов и операций

Так как операции заключаются в выполнении определенных действий над материалами или изделиями, усовершенствование операций часто означает улучшение выполнения этих действий. Однако операции можно усовершенствовать и другими способами, например оптимизировать расположение оборудования так, чтобы рабочие меньше уставали.



Тем не менее усовершенствование операций еще не улучшает производство. Внедряя систему «точно вовремя», нужно прежде всего улучшать процессы. Усовершенствование производственного процесса означает устранение или укорачивание операций, которые не добавляют ценности, а только задерживают движение изделий между процессами. Чтобы усовершенствовать производство, необходимо устранить задержки, прекратить хранить незавершенное производство, минимизировать передвижения изделий, избавиться от брака и т.д.

В системе «точно вовремя» материалы и изделия в идеале поступают на обработку по одному предмету. Далее в нашей книге мы раскроем механизмы системы «точно вовремя» и способы устранения потерь, а также усовершенствования операций, которое приводит к формированию непрерывного потока.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ _____

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

1. Какие процессы выполняются в вашей рабочей зоне?
2. Какие операции вы выполняете ежедневно?

В заключение

Выводы

«Точно вовремя» (сокращ. JIT от англ. Just-in-Time) — это система производства, при которой выпускаются только те изделия, которые нужны потребителям, точно в нужное время и в необходимом количестве. При внедрении системы «точно вовремя» следует изменить способ организации и планирования производства, компоновку оборудования и функции операторов.

Применение системы «точно вовремя» повышает конкурентоспособность компаний за счет выпуска более широкого ассортимента продукции при невысокой стоимости, хорошем качестве и минимальном производственном цикле. Все это происходит благодаря устранению потерь в процессе производства.

Потери — это любой элемент производственного процесса, повышающий затраты и не добавляющий ценности продукту. Потери увеличивают затраты, удлиняют время производственного цикла, а также не позволяют компании эффективно использовать имеющиеся ресурсы.

Когда на заводе выпускают продукцию, на которую не поступало заказов, возникает перепроизводство. Это источник самых громадных потерь, поскольку перепроизводство ведет к избыточным запасам. Главной причиной перепроизводства является выпуск продукции крупными партиями.

Запасы — это скопление готовых изделий, незавершенного производства или материалов на любой производственной стадии. На многих предприятиях специально создают дополнительный запас на случай непредвиденных обстоятельств. Однако наличие страхового запаса снижает мотивацию к улучшению производства.

Запасы влекут за собой потери, связанные с необходимостью транспортировки и хранения, а также

запоздыванием поставок. Хранение запасов требует дополнительных ресурсов: персонала, оборудования, наличия площадей, электроэнергии и др.

Избыток запасов влияет на каждый процесс, ведь выпуск продукции зависит от наличия материалов или комплектующих на предыдущем процессе. Чтобы устранить эти потери и производить только необходимую потребителю продукцию в нужное время и в требуемом количестве, на заводах применяют систему «точно вовремя».

Благодаря системе «точно вовремя» компания остается конкурентоспособной, поскольку лучше удовлетворяет запросы потребителей и снижает затраты. В недалеком прошлом компании просто перекладывали возмещение своих затрат на плечи потребителей, формируя стоимость продукции следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{Затраты на производство} + \text{Прибыль} = \\ = \text{Стоимость изделия} \end{aligned}$$

В рыночных условиях потребители настаивают на конкурентоспособных ценах, а это означает, что компаниям приходится уменьшать затраты с целью получения прибыли:

$$\text{Прибыль} = \text{Цена изделия} - \text{Затраты}$$

Применение системы «точно вовремя» позволяет сократить производственный цикл, что помогает не только лучше удовлетворять запросы потребителей и совершенствовать производство, но и быстрее вернуть вложения в производство продукции, а также высвободить множество ресурсов — оборудование, материалы, электроэнергию, время.

У сотрудников компании, в которой применяют систему «точно вовремя», есть гарантия занятости. При этой системе легче выполнять дневную выработку, так как устранены различные потери и их источники.

В ходе внедрения системы «точно вовремя» вы научитесь выполнять другие операции и со време-

нем сможете заменить другого рабочего или обслуживать несколько станков. Эти умения повысят вашу квалификацию и, может, в чем-то даже изменят ваши представления о собственной роли в компании.

Производственный процесс — это последовательность операций по превращению сырья в готовые изделия. Главными в этом процессе являются такие действия над материалами, которые добавляют ценность продукту. Операция — это любая работа, выполняемая человеком или станком над материалами, незавершенным производством или готовыми изделиями. Главное в операции — это выполнение специфической деятельности, например обработки.

Процессы и операции на производстве всегда взаимосвязаны, поэтому при внедрении системы «точно вовремя» следует улучшать и процессы, и операции. Усовершенствовать производственный процесс означает устранить задержки, снизить объем незавершенного производства, минимизировать передвижение изделий, избавиться от дефектов и ошибок, из-за которых возникает брак, и т.д.

Время подумать

А теперь выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими 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 2

ОСНОВНЫЕ ЗВЕНЬЯ СИСТЕМЫ «ТОЧНО ВОВРЕМЯ»

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Выровненное производство и последовательность выпуска продукции

- Планирование производства по методу «шиш-кебаб»
- Планирование выровненного производства
- Время такта
- Последовательность выпуска продукции

Система канбан

- Виды канбанов
- Основные правила системы канбан

В заключение

- Выводы
- Время подумать



Рис. 2-1. Основные концепции системы «точно вовремя».

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

В этом разделе представлены основные звенья системы «точно вовремя». Пожалуйста, имейте в виду, что материал, изложенный в этой книге, дает общее представление о системе как таковой; на заводах эти концепции могут внедряться иначе, отражая специфику того или иного предприятия.

ВЫРОВНЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Выравнивание производства — это планирование выпуска продукции различных видов в последовательности, позволяющей сгладить резкие изменения объема и ассортимента продукции. Выравнивание производства, называемое также сглаживанием производства или выравниванием нагрузки, позволяет производить ассортимент продукции, который необходим потребителям, без накопления запасов.

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

В традиционном массовом производстве разные виды изделий производятся по отдельности крупными партиями. Если потребителю требуется изделие В, а предприятие в это время выпускает изделие А, потребителю приходится ждать. Если потребители не раскупают всю партию изделия А, часть партии превращается в запасы, что вызывает потери. Если потребности потребителя меняются

(спрос растет или падает), это означает одно из двух: либо продукции изготовлено слишком много (соответственно спрос удовлетворен с избытком), либо (при повышенном спросе) рабочим придется трудиться сверхурочно, чтобы удовлетворить потребности потребителя.



Выравнивание производства, напротив, позволяет организовать равномерный выпуск широкого ассортимента продукции в последовательности, сводящей к минимуму запасы и потери рабочего времени. При этом в случае незначительных колебаний спроса скорректировать производство легче, нежели при массовом производстве, поскольку подъемы и спады в производстве оказываются равномерно распределенными.



Чтобы понять, чем выровненное производство отличается от массового производства, рассмотрим следующий пример. Предположим, что прогнозируемые ежемесячные заказы составляют 35 000 единиц изделий трех наименований, из них 20 000 единиц изделия А, 10 000 единиц изделия В и 5 000 единиц изделия С.

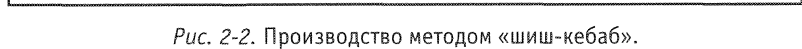
Планирование производства по методу «шиш-кебаб»

В компании, осуществляющей массовое производство, прежде всего разработали бы месячный график, согласно которому изготовление изделия А крупной партией заняло бы большую часть месяца, а на изготовление изделий В и С соответственно ушло бы оставшееся время (рис. 2-2).



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Такой способ производства крупными партиями еще называют *производством методом «шиш-кебаб»*, поскольку разные виды изделий поступают на процесс порциями, подобно еде, нанизанной на шампур.



11. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 284: 1012-1016.

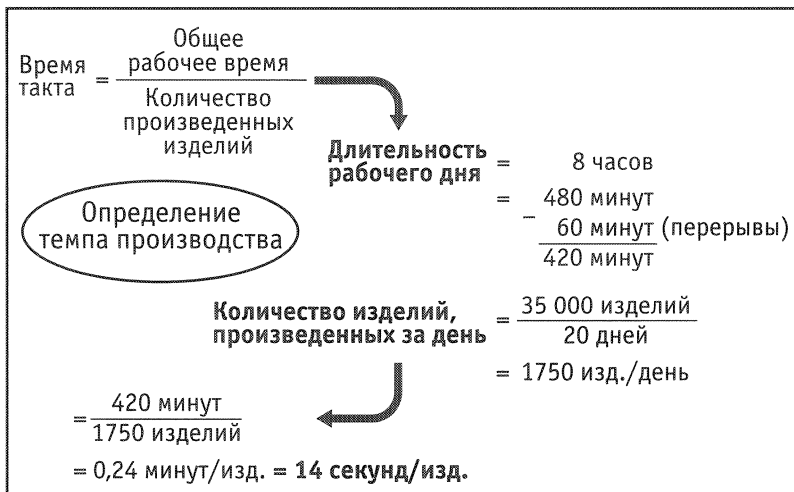


Рис. 2-3. Время такта.

него времени такта следует разделить общее рабочее время на количество изделий, которые необходимо изготовить за день (рис. 2-3).

Предположим, длительность рабочего дня равняется 420 минутам (8 часов минус 1 час на перерывы). Если в каждом месяце — 20 рабочих дней, то требуемый объем продукции составляет 1 750 изделий: 35 000 изделий, деленных на 20. Среднее время такта для трех видов изделий рассчитываем делением 420 минут на 1750 изделий и получаем 14 секунд/изд. Это означает, что на изготовление одного изделия уйдет 14 секунд.

Последовательность выпуска продукции

ПРИМЕР

Чтобы построить сглаженную модель выпуска продукции требуемого объема и ассортимента, нужно рассчитать время такта для производства ежедневного объема каждого вида изделий. На рис. 2-4 показано, что на изготовление изделия А должно уходить 25 секунд, на изделие В — 50 секунд, а на изделие С — 100 секунд. Для выравнивания производства в промежутки времени, отводящийся на

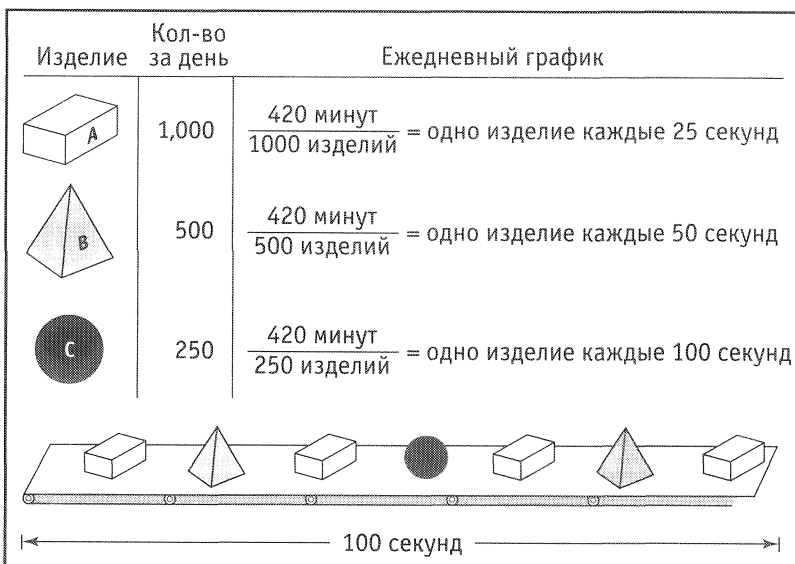


Рис. 2-4. Последовательность выпуска продукции при выровненном производстве.

изготовление изделия С, нужно произвести четыре единицы изделия А и две единицы изделия В. На рисунке показана такая повторяющаяся последовательность производства.

Чтобы выравнивание производства и смешанное производство были более эффективными, следует сократить время переналадок. В главе 4 описаны приемы для сокращения времени, требуемого для переналадки оборудования.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Как вы думаете, производственное планирование на вашем заводе ближе к выровненному производству или к производству по методу шиш-кебаб?
2. Каким должно быть среднее время такта для изделий, которые производят на вашем заводе?

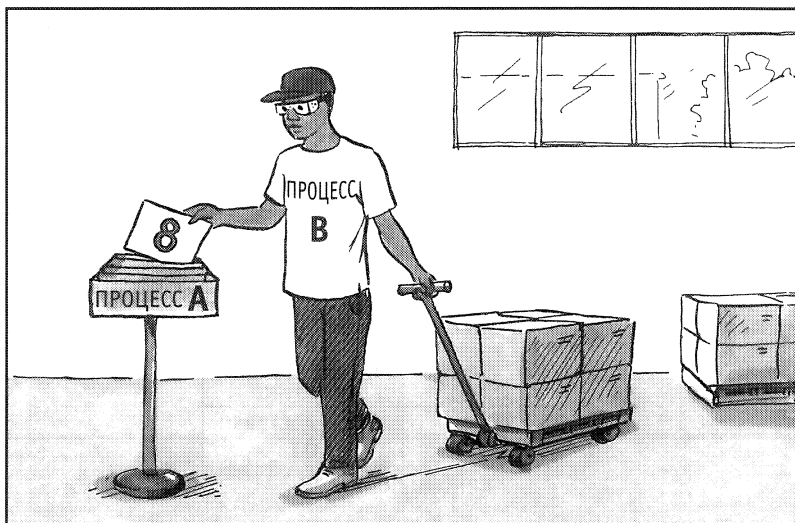


Рис. 2-5. Канбан и вытягивающая система.

СИСТЕМА КАНБАН



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

В системе «точно вовремя» очень важно скоординировать выпуск продукции и движение изделий и комплектующих между процессами, так как это позволяет избежать избытка или нехватки деталей. Чтобы добиться нужной координации, во многих компаниях применяют систему канбан. Слово «канбан» означает «карточка» или «знак». В системе канбан карточки и другие средства визуального контроля используются для контролирования производственного потока (рис. 2-5).




Канбан — это механизм управления системой «вытягивающего» производства. *При вытягивающем производстве предыдущим процессом выпускаются изделия только тогда, когда последующий процесс изымает детали для восполнения израсходованных.* «Вытягивание» запускается на этапе составления графика выровненного производства, который основан на текущих или ожидаемых заказах потребителей. На конечной стадии производства для получения необходимых деталей из предыдущих процессов используют канбаны.

Номер изделия 2347	Описание Ромбовидная пластина			Номер изделия 2347
Склад исходя- щих поставок G5	Склад входя- щих поставок A6			Описание Ромбовидная пластина
Контейнер 2Т	Кол-во изделий 30	Контей- нер 2Т	Кол-во изделий 30	Склад исходя- щих поставок G5

Канбан перемещения

Канбан производства

Поставщик ABC		Номер изделия 2347
Контей- нер 2Т	Кол-во изделий 30	Описание Ромбовидная пластина
Штрих-код 		Место доставки Q7

Канбан поставок

Рис. 2-6. Виды канбанов.



В «выталкивающей» системе, применяемой при выпуске изделий крупными партиями, детали для каждого процесса изготавливают в соответствии с предварительно составленным графиком. Изделия «выталкиваются» на последующий процесс даже тогда, когда на них нет спроса. Такой подход зачастую ведет к избыточным запасам.

Виды канбанов



В стандартной системе канбан используют три вида карточек:

- **канбан перемещения:** обеспечивает получение деталей от предыдущего процесса;
- **канбан производства:** дает санкцию предыдущему процессу на изготовление деталей;
- **канбан поставок:** сообщает внешним поставщикам о необходимости доставить детали.

На рис. 2-6 приведены образцы вышеупомянутых канбанов. На следующих страницах детально объясняется, как эти три вида канбанов используются

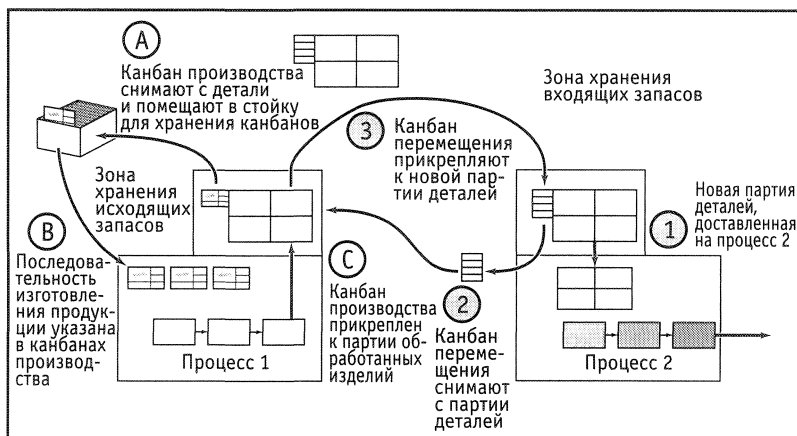


Рис. 2-7. Система канбан в действии.

для регулирования выпуска продукции. Чтобы избежать путаницы, мы обозначили предыдущий процесс как «процесс 1», а последующий — как «процесс 2».

Канбан перемещения

ПРИМЕР

На каждой производственной стадии есть зоны для хранения входящих и исходящих запасов. В зоне входящих запасов находятся контейнеры или поддоны, в которых содержится четко установленное количество деталей, комплектующих, узлов или блоков, необходимых на этой стадии производства. В зоне исходящих запасов находятся изделия, изготовленные на этом участке.

К каждому контейнеру в зоне входящих запасов прикреплен канбан перемещения. Когда процессу 2 требуются детали из контейнера (пункт 1 на рис. 2-7), канбан перемещения снимают и отправляют в зону исходящих запасов процесса 1 (пункт 2 на рисунке). Там этот канбан прикрепляют к новому контейнеру с деталями, который доставляют в зону входящих запасов процесса 2 (пункт 3 на рисунке).

Канбан производства

ПРИМЕР

К каждому контейнеру в зоне исходящих запасов процесса 1 прикреплен канбан производства. Когда на процессе 2 в контейнере больше нет деталей, канбан производства снимают и помещают в стойку для канбанов процесса 1 (пункт А на рис. 2-7). Так как на процессе 2 могут изготавливать детали, необходимые для нескольких других процессов, выпуск продукции происходит в том порядке, в котором карточки попадают в стойку для канбанов (пункт В на рисунке). Когда контейнер заполнен, к нему прикрепляют канбан производства и перемещают в зону исходящих запасов, откуда его заберут на процесс 2 (пункт С на рисунке).

Канбан поставок

ПРИМЕР

Иногда некоторые детали производят внешние поставщики. В этом случае вместо канбана перемещения используют канбан поставок, который прикрепляют к наполненному контейнеру, хранящемуся в зоне входящих запасов процесса 2. Когда детали из этого контейнера начинают поступать на процесс, канбан поставок снимают и отправляют внешнему поставщику для восполнения израсходованных деталей.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Какую систему производства, по вашему мнению, применяют у вас на заводе: вытягивающую или выталкивающую?
2. Какие проблемы с планированием выпуска продукции возникают на вашем заводе?

Основные правила системы канбан

Для того чтобы система канбан была более эффективной, нужно следовать семи основным правилам.

1. *Последующие процессы изымают детали с предыдущих процессов.* (На некоторых заводах детали и материалы на процессы доставляют специальные разносчики. В этом случае разносчики изымают детали из процесса 1 только тогда, когда из процесса 2 поступит канбан перемещения.)
2. *На предыдущих процессах производится только то, что изъято последующим процессом* (или разносчиком деталей). Точное количество деталей или изделий указано на канбане.
3. *На последующие процессы поступают только бездефектные изделия.* Это означает, что в случае обнаружения брака выпуск продукции приостанавливают до момента устранения проблемы, вызвавшей дефекты. В производственной системе с низким уровнем запасов это правило выполняется при помощи таких методов, как защита от ошибок и автономизация (подробнее об этих методах — в главах 3 и 4).
4. *Все детали всегда сопровождаются канбанами.* Поскольку в обороте находится постоянное количество канбанов, эти карточки являются средством визуального управления запасами, хранящимися в рабочей зоне.
5. *Для того чтобы преодолеть неустойчивость спроса и устранить потери, выпуск продукции следует выровнять по объему и ассортименту.* Равномерное распределение объема выпускаемых изделий с течением времени позволяет добиться непрерывного производственного потока.
6. *Количество канбанов следует использовать в качестве инструмента тонкой настройки.* Поскольку выпуск продукции начинается тог-

да, когда указано в канбане, незначительные изменения в количестве изделий легко скорректировать путем изменения частоты циркуляции канбанов между процессами.

7. *Производство следует стабилизировать, рационализировать и упростить.* В этом правиле, как и в правиле 3, речь идет о методах усовершенствования производства, при помощи которых можно устранить потери и избежать непредсказуемости.

Сначала следует усовершенствовать производство



Помните, что канбан — это всего лишь система управления запасами. *Если производство не подвергалось усовершенствованиям, направленным на устранение избыточных запасов, дефектов, простоев, задержек и ненужных передвижений, канбан не будет работать.* В главах 3 и 4 речь пойдет о методах усовершенствования производства и стандартизации, в совокупности с которыми применяют канбан в системе «точно вовремя».

В заключение

ВЫВОДЫ

Выравнивание производства — это планирование выпуска продукции в последовательности, позволяющей сгладить резкие изменения объема и ассортимента продукции. Выравнивание производства, которое также называется сглаживанием производства или выравниванием нагрузки, позволяет производить тот ассортимент, который необходим потребителям, без накопления запасов.

В традиционном массовом производстве разные виды изделий производятся по отдельности крупными партиями. Этот подход называется «производство методом “шиш кебаб”», так как изделия разных видов поступают на процессы порциями, подобно еде, нанизанной на шампур. Если потребителю требуется изделие В, а предприятие в это время выпускает изделие А, потребителю приходится ждать. Если потребители не раскупают всю партию изделия А, часть партии хранится как запасы.

Выравнивание производства, напротив, позволяет организовать равномерный выпуск широкого ассортимента продукции в последовательности, сводящей к минимуму запасы и потери рабочего времени. При выровненном производстве определение ежедневного объема и ассортимента продукции происходит на последней производственной стадии в соответствии с текущим потребительским спросом. Очередность выпуска продукции устанавливается ежедневным графиком, в соответствии с которым требуемые количества разных видов изделий производятся равномерно и в повторяющейся последовательности.

В основе ежедневного планирования лежит расчет времени такта — это расчетное время, требуемое для производства одного изделия, заказанного потребителем. Время такта выражается в мину-

тах (или секундах), отведенных на одно изделие, и является своеобразным пульсом производства.

Чтобы выстроить сглаженную модель изготовления продукции требуемого объема и ассортимента, нужно рассчитать время такта для производства ежедневного объема каждого вида изделий.

Очень важно скоординировать выпуск продукции и движение деталей и комплектующих между процессами, поскольку это позволяет избежать избытка или нехватки деталей. Чтобы добиться такой координации, во многих компаниях применяют систему канбан. Слово «канбан» означает «карточка» или «знак». В системе канбан карточки и другие средства визуального контроля используются для контролирования производственного потока.

Канбан — это механизм управления системой «вытягивающего» производства. При вытягивающем производстве предыдущим процессом выпускаются изделия только тогда, когда последующий процесс изымает детали для восполнения израсходованных. «Вытягивание» запускается на этапе составления графика выровненного производства, который основан на текущих или ожидаемых заказах потребителей. На конечной стадии производства для получения необходимых деталей из предыдущих процессов используют канбаны.

В «выталкивающей» системе, применяемой при выпуске изделий крупными партиями, детали для каждого процесса изготавливают в соответствии с предварительно составленным графиком. Изделия «выталкиваются» на последующий процесс даже тогда, когда на них нет спроса. Такой подход зачастую ведет к избыточным запасам.

В стандартной системе канбан используют три вида карточек:

- **канбан перемещения:** обеспечивает получение деталей из предыдущего процесса;
- **канбан производства:** дает санкцию предыдущему процессу на изготовление деталей;

- **канбан поставок:** сообщает внешним поставщикам о необходимости доставить детали.

Для того чтобы система канбан была более эффективной, нужно следовать семи основным правилам.

1. Последующие процессы изымают детали с предыдущих процессов.
2. На предыдущих процессах производится только то, что изъято последующим процессом.
3. На последующие процессы поступают только бездефектные изделия.
4. Все детали всегда сопровождаются канбанами.
5. Чтобы преодолеть неустойчивость спроса и устранить отходы, выпуск продукции следует выравнивать по объему и ассортименту.
6. Количество канбанов следует использовать в качестве инструмента тонкой настройки.
7. Производство следует стабилизировать, рационализировать и упростить.

Эффективность использования системы канбан зависит от степени модернизации производства: устранены ли потери и избыточные запасы.

Время подумать

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

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

Глава 3

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

**Потери, возникающие из-за
расположения оборудования
в соответствии с типом операций**

**Преимущества расположения
оборудования в соответствии
с направлением движения потока**

Многостаночное обслуживание

- Освоение смежных специальностей
- Передвижения во время выполнения операций

U-образные ячейки

**Использование небольших
универсальных станков**

Автономизация

Стандартизированная работа

- Стандартное время цикла
- Стандартная последовательность действий
- Стандартные запасы
- Формы документирования стандартизированной работы
- Основание для дальнейших усовершенствований

В заключение

- Выводы
- Время подумать

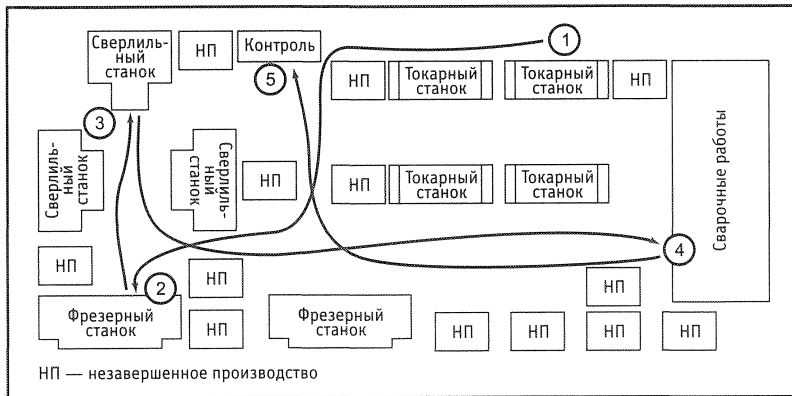


Рис. 3-1. Расположение оборудования согласно однотипным операциям.

ПОТЕРИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ИЗ-ЗА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТИПОМ ОПЕРАЦИЙ

ОБЩАЯ
ИНФО-
РМАЦИЯ

При выполнении большинства процессов на производстве возникает множество скрытых потерь, поэтому система «точно вовремя» не принесет пользы до тех пор, пока производство не будет усовершенствовано. Среди усовершенствований, направленных на устранение потерь, важное место занимает изменение расположения оборудования на заводе.



На многих предприятиях оборудование сгруппировано по типу операций. Например, все сверлильные станки установлены в одном месте (рис. 3-1). Изделия часто выпускают крупными партиями, что позволяет реже совершать операцию переналадки. Такое расположение оборудования, учитывающее однотипность операций, ведет к нескольким видам потерь.

- **Лишние передвижения.** Многие процессы состоят из нескольких операций, выполняемых на различном оборудовании. Этапы обработки происходят в различных рабочих зонах, поэтому детали приходится транспортировать (см. рис. 3-1). Для перемещения деталей нужно соответствующее оборудование (погрузчики или

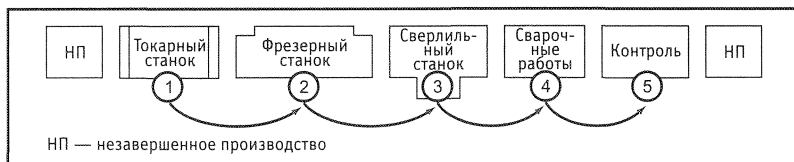


Рис. 3-2. Расположение оборудования согласно технологическому маршруту.

конвейерные ленты), дополнительные мощности и персонал, однако подобные действия отнюдь не добавляют ценности продукту.

- **Непроизводительно используемое пространство.** Большие станки, огромные запасы незавершенного производства и транспортное оборудование занимают все свободное место, которое можно было бы использовать более эффективно.
- **Задержки партий.** Производство деталей крупными партиями приводит к задержкам всего производственного процесса, так как ни одна деталь не может быть отправлена на последующую обработку до того момента, пока не будет изготовлена вся партия.

ПРЕИМУЩЕСТВА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С НАПРАВЛЕНИЕМ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКА

Расположение оборудования в соответствии с порядком поступления деталей на обработку устраняет потери и улучшает производственный поток. Во-первых, *расположение станков согласно технологическому маршруту изготовления продукции исключает необходимость перемещения деталей на большие расстояния (рис. 3-2).*

Во-вторых, *при расположении оборудования с учетом всего производственного процесса материалы и комплектующие поступают на обработку малыми партиями или поштучно, поэтому между операциями не скапливается незавершенное производство.* Такой подход, называемый *поточным производством*, не только экономит место, но и



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

устраняет задержки партий, поэтому изделия быстрее перемещаются между процессами.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Как расположено оборудование в вашей рабочей зоне?
2. Возникают ли потери из-за такого расположения оборудования? Если да, то какие?

МНОГОСТАНОЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ОБЩАЯ
ИНФО-
РМАЦИЯ

При расположении оборудования согласно технологическому маршруту движения продукции меняется характер обслуживания станков рабочими, а это зачастую требует внести изменения в обязанности рабочих. Когда оборудование расположено в порядке выполнения однотипных операций, то все прессы находятся в одной зоне и управлять ими может один рабочий. Однако в случае, когда станки находятся в разных местах в порядке движения продукции, прессы могут быть установлены на разных производственных линиях. Поэтому ситуация, при которой для управления отдельным станком требуется один оператор, экономически нецелесообразна. Более того, если оборудование автоматизировано, большую часть рабочей смены оператор проведет, отслеживая, как работает станок, а такое расходование времени и возможностей недопустимо.

Подобные потери можно устранить путем обучения нескольким смежным специальностям, чтобы рабочие умели управлять различными станками. Когда оператор обучен обслуживать несколько станков, он легко переходит к выполнению других операций, актуальных при текущей структуре производства. *Автоматизация позволяет операторам управлять потоком продукции, обрабатыва-*



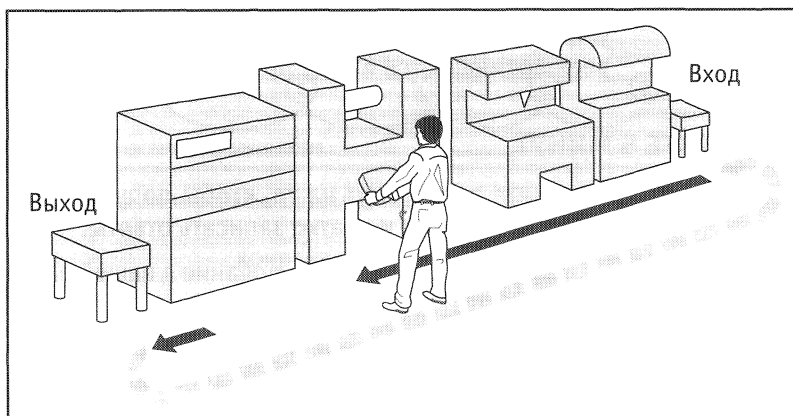


Рис. 3-3. Многостаночное обслуживание при расположении оборудования согласно технологическому маршруту.

емой несколькими станками, при этом формируется поток единичных изделий (рис. 3-3). Например, на шаге 1 станок обрабатывает вторую деталь, в то время как оператор подает первую (уже обработанную) деталь на шаг 2 и т.п.

Освоение смежных специальностей



Освоение смежных специальностей позволяет рабочим выполнять различные функции на производстве и формировать бригады, полностью отвечающие за выполнение отдельных процессов. Такая универсальность квалификаций способствует росту значимости (ценности) рабочих для бригады и компании в целом. Владение смежными специальностями — источник гордости рабочих во многих компаниях. На предприятиях часто используют информационные щиты с графиками, отражающими прогресс в квалификациях, чтобы отметить достижения рабочих (рис. 3-4).

















Рабочие на процессе А	Токарный станок	Сверлиль- ный станок	Сварочный аппарат	Уровень квалификации
Иванов				
Петров				
Сидоров				
Семенов				
Кузнецов				

Рис. 3-4. Карта освоения рабочими смежных специальностей.

Передвижения во время выполнения операций



Чтобы последовательно управлять несколькими станками, оператору следует работать стоя. При поточном производстве детали поступают на процессы постепенно. Чтобы поток был непрерывным, операторам приходится передвигаться и работать стоя. Рабочий быстрее среагирует на какую-либо проблемную ситуацию, если в момент ее возникновения он стоит, а не сидит.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Умеют ли рабочие на вашем заводе управлять станками различных типов? Если нет, то что необходимо для овладения такими умениями?
2. Обслуживают ли рабочие на вашем заводе два и больше станков? Если нет, то что для этого нужно сделать?

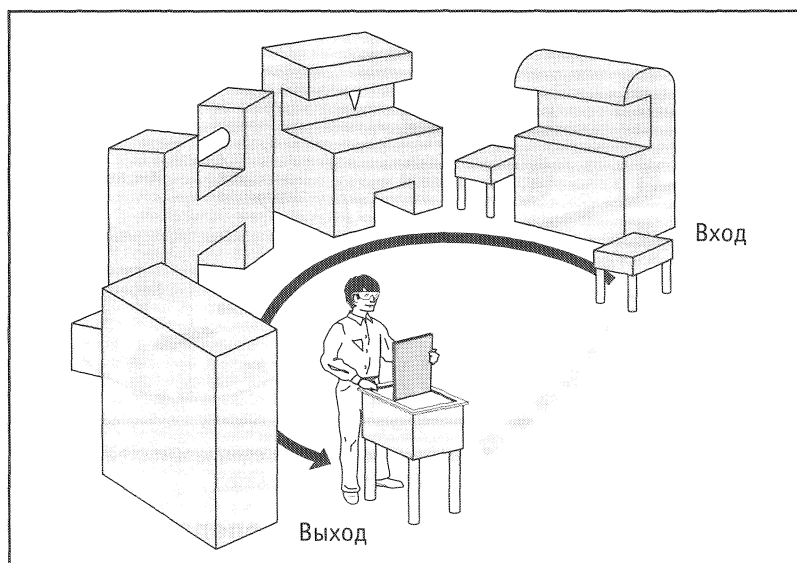


Рис. 3-5. U-образная ячейка.

U-ОБРАЗНЫЕ ЯЧЕЙКИ

Производственный поток можно выстроить линейно, когда детали обрабатываются в той же самой последовательности, как расположены станки. Заканчивая обработку изделия на последней стадии, рабочий идет к началу производственной линии, чтобы снова выполнить весь цикл операций. Такие передвижения не добавляют ценности продукту.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ



Чтобы устранить эти потери, оборудование располагают в форме латинской буквы «U». Такую конфигурацию оборудования называют U-образной ячейкой. В U-образной ячейке станки расставлены подковообразно, согласно последовательности операций. При таком расположении оборудования последняя стадия обработки проходит в непосредственной близости от начальной стадии, поэтому оператору не нужно далеко ходить, чтобы начать выполнение следующего производственного цикла (рис. 3-5).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕБОЛЬШИХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ СТАНКОВ



В системе «точно вовремя» используют оборудование принципиально иного типа, чем при выпуске продукции крупными партиями. *Поточное производство легче всего наладить, используя небольшие универсальные станки, которые иногда работают медленнее, чем станки, применяемые в серийном производстве.*

Небольшие станки применяют при поточном производстве потому, что целью такого производства является выпуск не крупных партий, а одного или нескольких изделий за один раз. Небольшие станки занимают мало места. Если их расположить в непосредственной близости друг от друга, рабочим не придется далеко ходить. К тому же в этом случае не накапливается незавершенное производство.

При поточном производстве предпочтительнее станки с не очень высокой производительностью, поскольку одной из целей в таком производстве является предотвращение выпуска крупных партий незавершенного производства. Вместо этого станки обрабатывают изделия поштучно и на той скорости, которая необходима, чтобы удовлетворить запросы потребителей.



Станки, используемые при поточном производстве, должны быть универсальными. Стремясь получить максимальную пользу от станков, нужно научиться их легко регулировать и переналаживать, чтобы использовать для обработки разнообразных деталей в течение одной рабочей смены (подробности о быстрой переналадке описаны в главе 4). *Станки, используемые при поточном производстве, должны быть универсальными.*

Универсальность станков означает еще и маневренность. Небольшие станки на колесиках довольно просто переместить в другое место, если это понадобится для оптимизации расположения оборудо-

дования или усовершенствования производственного процесса в целом.

Еще одно преимущество использования небольших станков при поточном производстве — это их меньшая стоимость, а также простота в эксплуатации и техническом обслуживании.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Каким образом U-образное расположение оборудования способствует устранению потерь?
2. Как вы считаете, оборудование в вашей рабочей зоне предназначено для использования при производстве крупными партиями или поточном производстве? Почему?

АВТОНОМИЗАЦИЯ



Еще одной отличительной чертой того, как используется оборудование в системе «точно вовремя», является автономизация (также встречается термин «дзидока»). Автономизация — это подход, предусматривающий привнесение человеческого интеллекта в работу оборудования, с тем чтобы рабочим не приходилось отслеживать операции, выполняемые станками в автоматическом режиме.



«Автономизированное» оборудование — это полуавтоматические станки, которые самостоятельно осуществляют обработку изделий, тем самым обеспечивая непрерывность производственного процесса. При возникновении дефектов, а также после окончания цикла они останавливаются и подают звуковой сигнал (рис. 3-6). Хотя подачу деталей в такие станки производят операторы, выгрузку обработанных изделий эти станки способны производить самостоятельно.

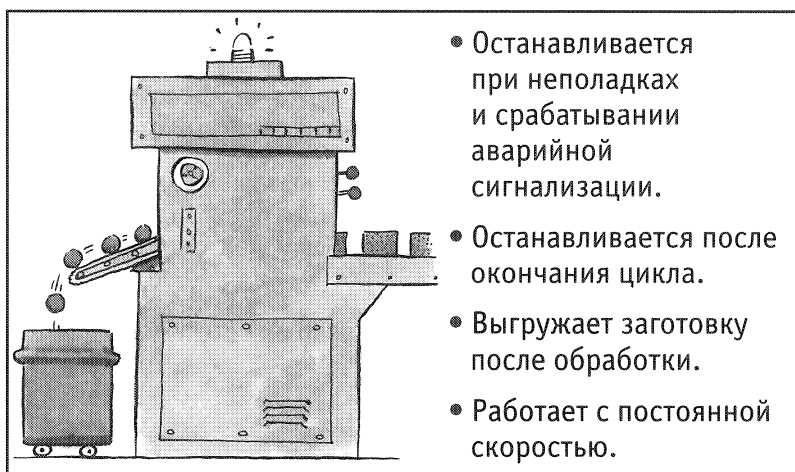


Рис. 3-6. Основные элементы автономизации.

Многие компании считают целесообразным закупать автоматическое оборудование, для того чтобы тяжелую, опасную или повторяющуюся работу выполняли станки, а не люди. Однако на многих заводах операторам приходится следить за работой автоматических станков — на всякий случай, чтобы не возникло никаких проблем. Автономизация позволяет рабочим перейти к выполнению полезной деятельности, прибавляющей ценность.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Функция прерывания работы в случае возникновения проблем — важный элемент метода *пока-ёкэ* (защита от ошибок). Подробнее этот метод описан далее в главе 4.

С технической точки зрения перейти к автономизации очень просто. Переоборудование станков под автономную работу обходится довольно дешево.



Когда рабочие избавлены от необходимости стоять у станка, чтобы предупреждать возникновение проблем или забирать обработанные детали, у них появляется возможность заняться работой, добавляющей ценность, например управлять несколькими станками одновременно или обдумывать и внедрять новые идеи, помогающие улучшить ход работы.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Следят ли операторы на вашем заводе за обработкой деталей, которая производится на оборудовании, работающем в автоматическом режиме?
2. Если да, то что именно они отслеживают?

СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ РАБОТА

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Совершенствуя операции и процессы, важно также стандартизировать способы их выполнения. Стандартизированные процессы весьма существенны в системе «точно вовремя», например для своевременности поставок необходимых материалов и деталей. При вытягивающей системе производство основано на принципе своевременности восполнения и удовлетворения предыдущими процессами потребностей последующих процессов (поставка деталей в строго нужном количестве и в требуемый срок при заданном времени цикла). Если производство на предыдущем процессе происходит непредсказуемо, поставка деталей «точно вовремя» неосуществима.



Чтобы добиться предсказуемости производства на разных стадиях, на каждой стадии устанавливаются соответствующие процедуры стандартизированной работы (также называемые стандартизированными операциями). Как показано на рис. 3-7, в стандартизированной работе есть три составляющие:

- стандартизированное время цикла;
- стандартная последовательность действий;
- стандартные запасы (незавершенное производство).



Рис. 3-7. Три составляющие стандартизированной работы.

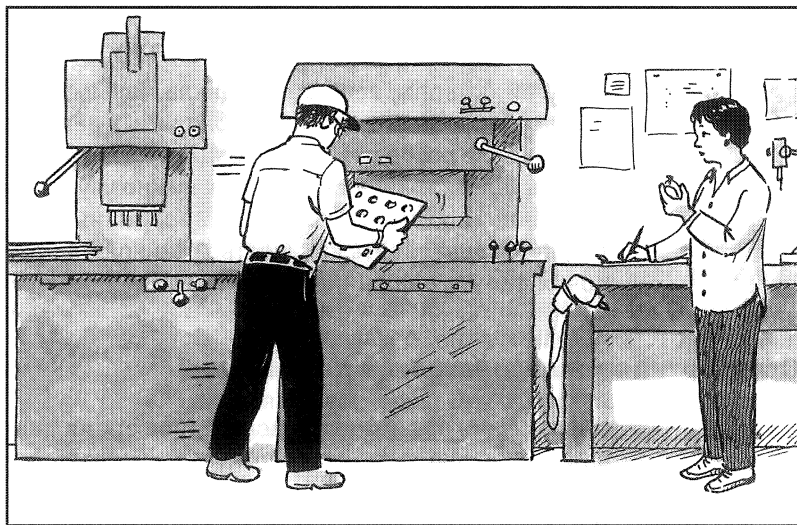


Рис. 3-8. Время производственного цикла.

Стандартное время цикла



Время цикла — это время, необходимое для производства одного изделия. Время цикла включает в себя весь период изготовления продукции — от начала и до конца, в том числе время машинной обработки изделия, ручной труд, ожидание, проstoi и контроль (рис.3-8). Длительность выполне-



ния операций замеряют несколько раз, затем на основании этих данных выводится среднее время, которое и принимают за стандартное время цикла.

От времени производственного цикла зависит, будет ли на текущем процессе произведена необходимая продукция в количестве, требуемом для удовлетворения нужд последующего процесса. Продолжительность временных промежутков, необходимых на обработку изделий на каждом процессе, регулируется временем такта. Если изделия производятся быстрее, чем необходимо, начинают скапливаться запасы, поэтому выпуск продукции следует контролировать при помощи канбанов или других средств. В случае перепроизводства лучше приостановить выпуск продукции. Простои — хороший индикатор избыточных мощностей, которые можно было бы использовать по-другому.

С другой стороны, если время цикла меньше, чем требуется, из-за отсутствия необходимых деталей выполнение последующих операций может запаздывать. Для устранения задержек нужно улучшать производство: чтобы наладить непрерывный поток, нужно увеличить количество станков или рабочих, занятых на линии.

Стандартная последовательность действий



Невозможно выдерживать постоянное время цикла, если не применять стандартную последовательность действий и стандартные приемы (рис. 3-9). *Документирование хода работы станков и последовательности действий, выполняемых рабочими, способствует единообразному подходу к выполнению операции.* Подробная стандартизация помогает повысить качество продукции и улучшить технику безопасности на рабочем месте.

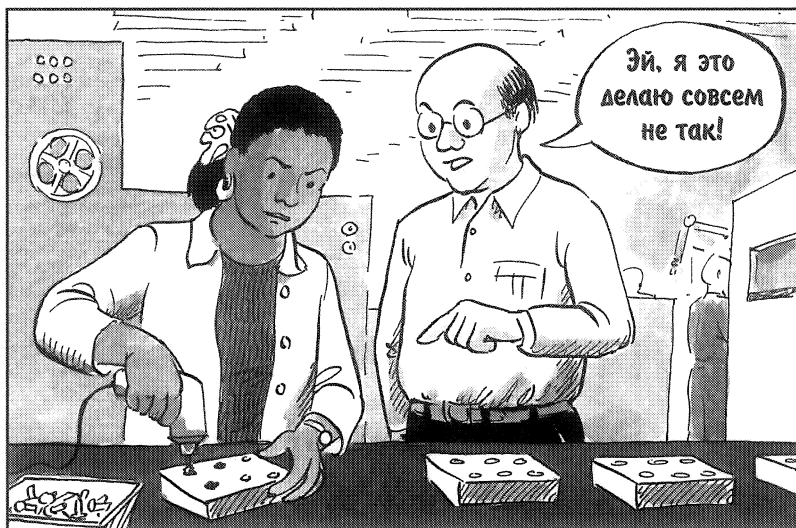


Рис. 3-9. Необходимо придерживаться стандартной последовательности действий.

Стандартные запасы



Для стандартизации операций следует также определить минимальное количество запасов, необходимых для выполнения одного производственного цикла. *Цель стандартизации запасов — сформировать поток единичных изделий.* Это означает, что некоторые материалы и детали могут передаваться на последующие стадии по отдельности, а не складироваться между операциями.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Знаете ли вы, каково время цикла для процессов, выполняемых в вашей рабочей зоне?
2. Используете ли вы стандартную последовательность действий при выполнении работы?
3. Каков объем незавершенного производства в вашей рабочей зоне?

Утверждено		Ведомость производительности процесса				№ детали:				Вид: RY		Заполнено: Иванов	
						Деталь: ведущая шестерня				Количество: 1		Дата: 17.01	
Процесс	№ станка	Операции, выполняемые вручную (А)	Основное время				Замена инструментов		Время замены инструментов на изделие F = E + D	Всего времени на изделие G = C + F	Норма выработки 1/Г	Время на диаграмме	
			Автоматически (В)	Общее время C = A + B	Кол-во замен (D)	Время замены (Е)	Вручную	Автоматически					
												мин	с
1	Подача заготовки	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—		
2	Обработка зубьев шестерни	A01	4	35	39	400	2 мин 10 с	0,3 с	39,3	717	4 с	35 с	
3	Обработка верхней поверхности шестерни	A02	6	15	21	1,000	2 мин 00 с	0,1 с	21,1	1.336	6 с	15 с	
4	Обработка поверхности шестерни переднего хода	A03	7	38	45	400	3 мин 00 с	0,5 с	45,5	619	7 с	38 с	
5	Обработка поверхности шестерни заднего хода	A04	5	28	33	400	2 мин 30 с	0,4 с	33,4	844	5 с	28 с	
6	Контроль размеров шестерни	B01	8	5	13	—	—	—	13	259	8 с	5 с	
7	Извлечение готовой	—	1	—	1	—	—	—	1	—			

Рис. 3-10. Ведомость производительности процесса.

Формы документирования стандартизированной работы

Стандарты выполнения операций и процессов, как правило, зафиксированы в различных документах. В компаниях эти документы могут называться по-разному, но содержание и назначение подобной документации одинаково. Обычно используют следующие формы документации.



- **Ведомость производительности процесса** (рис. 3-10). В этой форме указывается время цикла станка и время операций, выполняемых оператором, а также время установки и замены инструментов. Данная ведомость помогает устранить проблемы («узкие места»), возникающие при выполнении процесса.
- **Сводная таблица стандартизированной работы** (рис. 3-11). В этой форме отслеживается зависимость между временем обработки на станке и временем операций, выполняемых оператором вручную.
- **Карта стандартизированной работы** (рис. 3-12). В этой форме отражена стандартная последовательность действий и общая компоновка

Сводная таблица стандартизированной работы																					
№ процесса: 391-367		Необходимое кол-во изделий: 303 (600)		Операции, выполняемые вручную		Заполнил:															
Наименование изделия:		Время цикла: 89 с (должно быть 54 с)		----- Автоматически		Дата:															
				----- Передвижения		№ таблицы:															
Описание операции	Время			Время выполнения операции (в секундах)																	
	Вручную	Автоматически	Передвижения	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
1 Извлечь заготовку	3	00																			
2 Обработать деталь 101	15	10																			
3 Обработать деталь 102	23	18																			

Рис. 3-11. Сводная таблица стандартизированной работы.

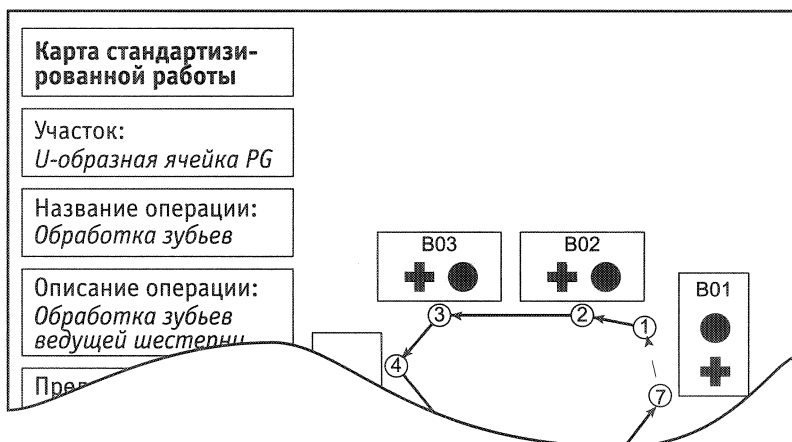


Рис. 3-12. Карта стандартизированной работы.

ка оборудования. В картах стандартизированной работы некоторых компаний указывают также время цикла для каждой операции.

Основание для дальнейших усовершенствований

В отличие от исследования движений или длительности процессов, стандартизированная работа — результат деятельности именно тех рабочих, которые выполняют производственные операции. Стандартизация помогает понять, в каких случаях выполнение операций не соответствует стандартам, и предлагает основу для последующих улучшений.



Рис. 3-13. Стандарты — трамплин для улучшений.



Важно помнить, что стандартизированная работа — это только начало. *Стандартизация — это первый шаг к усовершенствованию производства* (рис. 3-13). Выполняя работу в соответствии с установленными стандартами, вы можете попробовать что-то изменить и сравнить результаты с теми, которых вы достигаете, соблюдая установленные процедуры. Стандартизированная работа — это «растяжимые» нормы, которые можно приспособлять к текущим условиям и постоянно улучшать.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этим вопросом и кратко записать ответ.

- Какие стандарты выполнения процессов и операций разработаны у вас на заводе?

В заключение

ВЫВОДЫ

При выполнении большинства процессов на производстве существует множество скрытых потерь, поэтому система «точно вовремя» не принесет пользы до тех пор, пока производство не будет усовершенствовано. Среди усовершенствований, направленных на устранение потерь, важное место занимает изменение схемы расположения оборудования на заводе.

Расположение оборудования в соответствии с порядком поступления деталей на обработку устраняет потери и улучшает производственный поток. Расположение станков согласно технологическому маршруту изготовления продукции исключает необходимость перемещения деталей на большие расстояния. При компоновке оборудования с учетом всего производственного процесса материалы и комплектующие поступают на обработку малыми партиями или по одному, поэтому между операциями не скапливается незавершенное производство.

При расположении оборудования согласно технологическому маршруту движения продукции меняется характер обслуживания станков рабочими, а это зачастую требует внесения изменений в их обязанности. Если оборудование скомпоновано в соответствии с порядком выполнения однотипных операций, то экономически нецелесообразно поручать выполнение каждой такой операции отдельному рабочему. Если оборудование автоматизировано, большую часть рабочей смены оператор проводит, отслеживая ход работы станка, а расходование подобным образом времени и возможностей недопустимо. Обучение нескольким смежным специальностям позволяет рабочим управлять различными станками и принимать активное участие в деятельности бригады.

Чтобы последовательно управлять несколькими станками, оператору следует работать стоя. При поточном производстве детали поступают на процессы постепенно. Чтобы поток был непрерывным, операторам приходится много передвигаться. Если рабочий во время выполнения работы стоит, он способен быстрее отреагировать на проблемы, которые могут возникнуть.

В поточном производстве оборудование чаще всего располагают в форме латинской буквы «U», когда станки выстроены подковообразно, согласно последовательности операций. При таком расположении оборудования последняя стадия обработки проходит в непосредственной близости от начальной стадии, поэтому оператору не требуется далеко ходить, чтобы приступить к выполнению следующего производственного цикла.

Поточное производство легче всего наладить при использовании небольших универсальных станков, которые иногда работают медленнее, чем станки, применяемые в серийном производстве. Небольшие станки, занимающие мало места и расположенные близко один к другому, значительно сокращают количество передвижений, которые нужно выполнять рабочим, и при такой компоновке не накапливается незавершенное производство. Использование небольших станков позволяет избежать перепроизводства, поскольку они обрабатывают по одному изделию за раз на скорости, позволяющей удовлетворить запросы потребителей.

Автономизация — это подход, предусматривающий привлечение человеческого интеллекта к работе оборудования, с тем чтобы рабочим не приходилось отслеживать операции, выполняемые станками в автоматическом режиме. При возникновении дефектов, а также после окончания цикла «автономизированные» станки останавливаются и подают звуковой сигнал. Эти станки умеют самостоятельно производить выгрузку обработанных изделий и выявлять условия, при которых возникают дефекты.

Совершенствуя операции и процессы, важно также стандартизировать способы их выполнения. При вытягивающей системе производство основано на принципе своевременности восполнения и удовлетворения предыдущими процессами потребностей последующих процессов (поставка деталей в строго нужном количестве и в требуемый срок при заданном времени цикла). Чтобы добиться предсказуемости производства, на каждой стадии устанавливаются свои процедуры стандартизированной работы. Стандартизированная работа состоит из трех компонентов:

- стандартизированное время цикла;
- стандартная последовательность действий;
- стандартные запасы (незавершенное производство).

Обычно в компаниях для документирования стандартов выполнения операций используют следующие формы документации:

- Ведомость производительности процесса.
- Сводная таблица стандартизированной работы.
- Карта стандартизированной работы.

В отличие от исследования движений или длительности процессов, стандартизированная работа — результат деятельности именно тех рабочих, которые выполняют производственные операции.

Стандартизация помогает понять, в каких случаях выполнение операций не соответствует стандартам, и закладывает основу для дальнейших улучшений.

Стандартизированная работа — это «растяжимые» нормы, которые можно приспосабливать к текущим условиям и постоянно улучшать.

Время подумать

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

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

Глава 4

МЕТОДЫ СИСТЕМЫ «ТОЧНО ВОВРЕМЯ»

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

5S как система организации рабочего места и стандартизации

Средства визуального управления

**Методы быстрой переналадки
для выпуска партий разных размеров**

- Этап 1: Разделение внутренних и внешних операций наладки
- Этап 2: Преобразование внутренних действий во внешние
- Этап 3: Совершенствование операций наладки

Управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов

- Устройства пока-ёкэ

Система всеобщего ухода за оборудованием

- Автономное обслуживание оборудования

Новые измерения совершенства

В заключение

- Выводы
- Время подумать

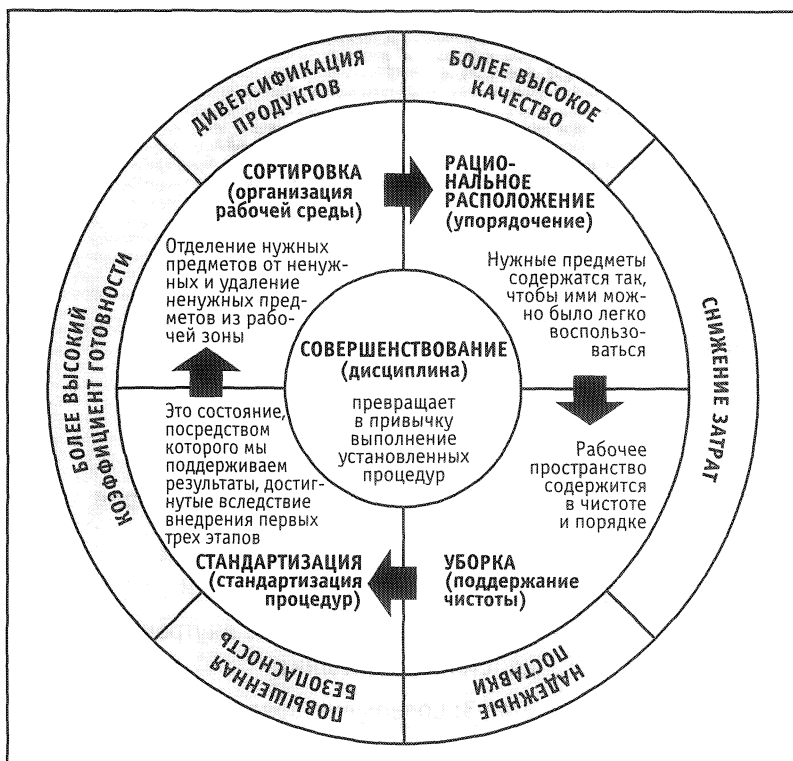


Рис. 4-1. Система 5S.

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

В этой главе речь пойдет о методах, которые способствуют эффективному внедрению системы «точно вовремя».

5S КАК СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА И СТАНДАРТИЗАЦИИ

Если рабочее место плохо организовано, внедрить систему «точно вовремя» будет сложно. Неудовлетворительные условия труда приводят к скоплению запасов и порождают потери. Рабочим приходится совершать лишние движения, чтобы обойти препятствия, тратить время на поиски нужных предметов, простаивать из-за сбоев оборудования и ждать, пока дефектные изделия будут заменены качественными.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Именно с создания удобного рабочего места и соответственно хороших условий труда начинается любая программа, направленная на совершенствование производства. Во многих компаниях для улучшения и стандартизации рабочей зоны применяют систему 5S*. Эта система основывается на пяти принципах:

- сортировка;
- рациональное расположение;
- уборка;
- стандартизация;
- совершенствование.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Сортировка. Внедрение системы 5S начинается с сортировки и удаления предметов, которые в данный момент не нужны в рабочей зоне. Чтобы оценить, какие именно предметы не нужны, и определить их дальнейшее местонахождение, применяют метод, называемый «компания красных ярлыков».

Рациональное расположение. Следующий этап — определение оптимального местонахождения предметов, которые нужны в рабочей зоне. После того как подходящее местонахождение найдено и предметы туда перемещены, на места хранения наносится разметка. Главную цель этого этапа можно выразить так: «Все должно быть на своем месте».

Уборка. Третий этап системы 5S заключается в тщательной уборке рабочей зоны, в том числе и очистке оборудования. Уборка — это еще и возможность во время осмотра проверить, как функционирует оборудование, чтобы вовремя выявить причины, которые могут привести к дефектам, сбоям или несчастным случаям.

Стандартизация. Четвертый этап системы 5S — это превращение новых, улучшенных условий на рабочем месте в стандарт. На этом этапе применя-

* Подробнее о системе 5S — в первой книге нашей серии: «5S: как улучшить свое рабочее место».

ют методы визуального управления, которые способствуют тому, чтобы каждый рабочий мог легко следовать новым стандартам.

Совершенствование. На пятом этапе системы 5S закрепляют предыдущие этапы и обсуждают, что нужно делать для поддержания достигнутых результатов, как улучшать рабочую зону и как распространить систему 5S по всей компании.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Способствуют ли условия труда на вашем рабочем месте эффективному выполнению рабочих обязанностей?
2. Что именно на рабочем месте вы хотели бы улучшить?

СРЕДСТВА ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

ПРИМЕР

Визуальное управление производственным процессом — важное условие стабильности системы «точно вовремя». Например, для регулирования движения материалов и изделий между процессами можно использовать такие средства визуального контроля, как карточки-канбаны или контейнеры.



Средства визуального управления преподносят информацию так, чтобы ее с первого взгляда мог понять каждый рабочий.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Одним из средств визуального управления является *андон* — индикатор работы сборочной линии. Станки или сборочные линии оборудуются системой сигнальных лампочек. Когда возникает проблема, оператор (или автоматическая система управления станком) включает лампочку, чтобы привлечь внимание. На многих заводах над линией находятся мониторы, на которых указано текущее

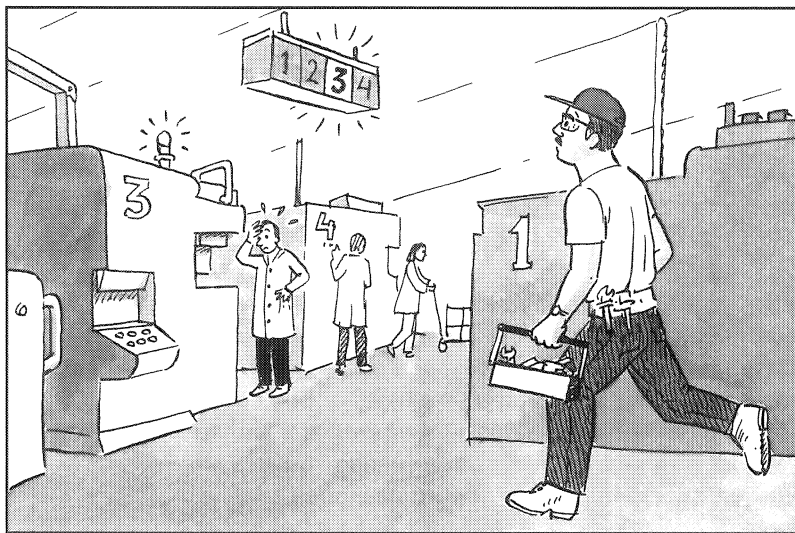


Рис. 4-2. Андон.

состояние станков или линий (рис. 4-2). Лампочки андон и мониторы также используют для информирования разносчиков деталей о том, что нужно восполнить израсходованный запас.



При помощи визуального управления значительно легче поддерживать порядок на рабочем месте. Указатели, подвесные знаки и маркировка предметов с первого взгляда дают знать, где что искать и куда возвращать предметы после использования. Применение средств визуального управления помогает устранить потери времени, затраченного на поиски.



Средства визуального управления помогают также предотвращать ошибки. Например, цветовые деления на циферблатном индикаторе (красный, желтый и зеленый сектора) указывают на текущее состояние выпуска продукции (рис. 4-3). Еще один подобный способ использования цвета в визуальном управлении — это маркировка одинаковым цветом инструментов, используемых при выполнении однотипных операций.

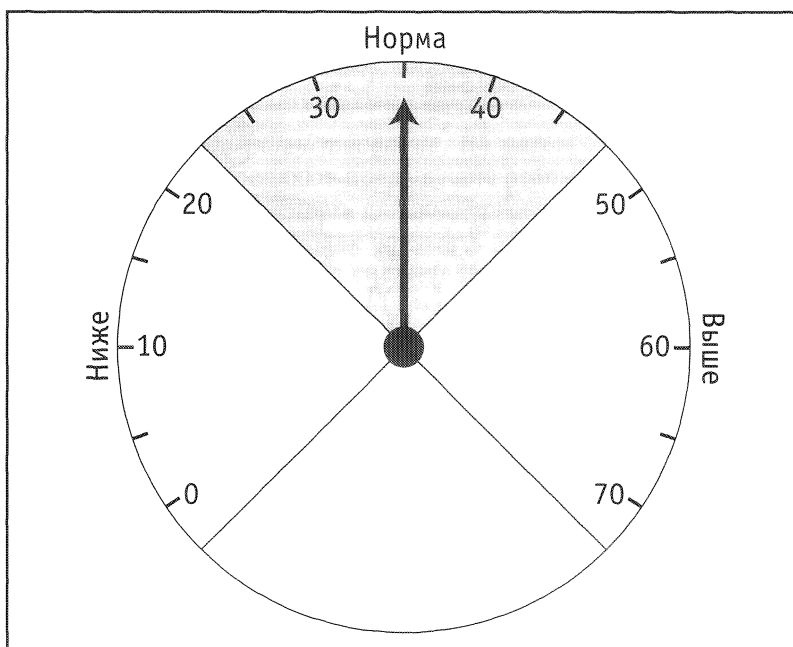


Рис. 4-3. Циферблатный индикатор с цветовыми делениями.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Какие средства визуального управления используют у вас на заводе?
2. Какие методы визуального управления вы можете предложить для устранения потерь и уменьшения ошибок?

МЕТОДЫ БЫСТРОЙ ПЕРЕНАЛАДКИ ДЛЯ ВЫПУСКА ПАРТИЙ РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Раньше на многих заводах продукцию выпускали крупными партиями, поскольку переход от производства изделия одного типа к другому занимал слишком много времени. Длительный переход считали экономически целесообразным только тогда,

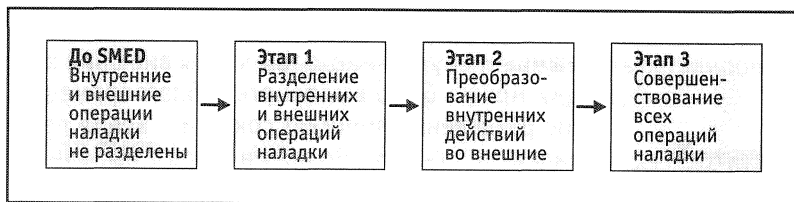


Рис. 4-4. Три этапа SMED.

когда партия производимой продукции была крупной. Однако производство продукции крупными партиями часто означает большое скопление запасов, что, в свою очередь, порождает такие проблемы, как потери и затраты на хранение. В системе «точно вовремя» упор делается на выпуск продукции небольшими партиями, вплоть до партий размером в одно изделие.



Чтобы выпуск продукции небольшими партиями был экономически оправданным, следует максимально сократить время, требующееся на переналадку. Одним из способов совершенствования переналадки является SMED. Этот метод был разработан Сигео Синго. SMED состоит из трех этапов, применяемых в совокупности для снижения времени переналадки (рис. 4-4).*

Этап 1. Разделение внутренних и внешних операций наладки



Внутренние операции наладки — это операции, которые можно выполнять только тогда, когда оборудование отключено. Внешние операции наладки можно выполнять при работающем оборудовании. Во многих компаниях внутренние и внешние операции выполняют вперемешку. Это означает, что операции, которые можно выполнять при работающем станке, выполняются только после его остановки.

* SMED — аббревиатура английского термина Single Minute Exchange of Dies («быстрая смена пресс-форм»).

На этапе 1 происходит разделение операций на внешние и внутренние, с тем чтобы внешние операции можно было выполнять заблаговременно. Такое разделение помогает сократить время переналадки на 30–50 %. Во время этапа 1 выполняют следующие действия:

ПРИМЕР

- подготавливают все необходимые инструменты и штампы и размещают их у работающего станка;
- проверяют функционирование всех деталей, которые будут заменены, до остановки станка.

Этап 2. Преобразование внутренних действий во внешние

Следующий этап — анализ действий, выполняемых после остановки станка. Он необходим, чтобы выявить, не осталось ли среди операций, отнесенных ко внутренним, тех, которые на самом деле являются внешними. Во время 2 этапа выполняют следующие действия:

ПРИМЕР

- проводят подготовку к операциям заранее, например, разогревают штамп перед формовкой вместо того, чтобы разогревать его непосредственно во время работы;
- используют приборы, позволяющие автоматически регулировать подачу заготовок.

Этап 3. Совершенствование операций наладки

На этом этапе сокращают время, необходимое для внутренних операций. Для этого совершают следующие действия:

ПРИМЕР

- одновременно двое или более рабочих выполняют параллельные операции;
- вместо гаек и болтов применяют функциональные зажимы;

- используют универсальные установки с тем, чтобы исключить необходимость регулировки.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Сколько времени занимает переналадка в вашей рабочей зоне?
2. Назовите операции переналадки, выполняемые при работающем станке.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ, ОРИЕНТИРОВАННОЕ НА ДОСТИЖЕНИЕ НУЛЯ ДЕФЕКТОВ

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Бездефектная продукция — это главное требование потребителей. Исправление брака дорого обходится компании, не говоря уже о репутации, ведь доверие к компании может подорвать даже один дефект, если к потребителю попадет бракованное изделие. В системе «точно вовремя» не предусмотрен дополнительный запас незавершенного производства, чтобы заменить дефектные изделия в случае выявления брака.



Основной принцип, гарантирующий успех модели «нуль дефектов», — выявлять и предупреждать отклонения от нормы при выпуске продукции, а не обнаруживать дефекты как таковые. Управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов, — это система, предупреждающая появление дефектов там, где можно отследить причины их возникновения — то есть еще до того, как изделие будет изготовлено.



Управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов, базируется на четырех основных принципах (рис. 4-5):

- 1) контроль источника возникновения дефектов, позволяющий отслеживать условия, влияющие на качество;

Элементы управления качеством

1. Контроль источника (отслеживание возможного источника дефектов), чтобы предупредить возникновение дефектов.
2. Сплошной контроль каждого изделия, а не только отдельных образцов.
3. Немедленное реагирование при выявлении дефектов, с тем чтобы сразу же скорректировать производство.
4. Устройства пока-ёкэ (защита от ошибок) для автоматического выявления отклонений от нормы.

Рис. 4-5. Четыре элемента управления качеством, ориентированного на достижение нуля дефектов.

- 2) *сплошной (100%) контроль* каждого готового изделия;
- 3) *немедлительное реагирование* на выявленные дефекты, с тем чтобы сразу же скорректировать производство;
- 4) применение специального устройства *пока-ёкэ* (защита от ошибок), необходимого в силу того, что людям свойственно ошибаться. Эти устройства, вмонтированные в оборудование или сборочную линию, помогают предотвратить ошибки там, где они могут возникнуть.

Устройства пока-ёкэ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Для выявления условий, которые могут привести к возникновению дефектов, в *устройствах пока-ёкэ* применяют сенсорные датчики или другие детекторы. Наиболее эффективные из них не только издадут звуковые сигналы (немедленное оповещение), но и останавливают процесс изготовления продукции. Например, в станок может быть вмонтирован ограничитель хода таким образом, чтобы при неправильном положении заготовки станок не мог начать обработку (рис. 4-6). Такой детектор препятствует началу обработки, во время которой мог бы возникнуть дефект.

Примером устройства пока-ёкэ, в котором не используются электронные датчики, является пресс-

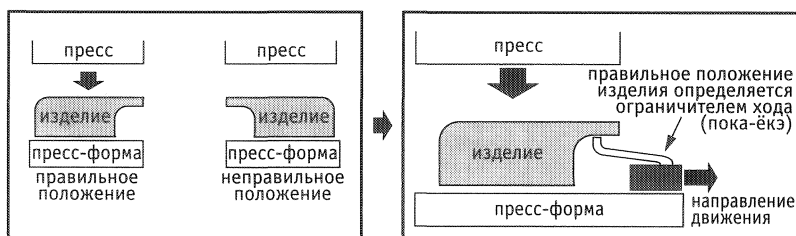


Рис. 4-6. Образец устройства пока-ёкз.

форма с зазубринами, которая исключает неправильное положение заготовки.



Эффективность защиты от ошибок заключается в умении определять, когда и в каких условиях могут случиться неисправности, и сигнализировать о таких условиях, тем самым помогая предотвращать возникновение дефектов. Важно, чтобы рабочие на заводе делились своими идеями и знаниями относительно внедрения устройств пока-ёкз, которые будут немедленно оповещать о возникновении неисправностей.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

Выделите пять минут на то, чтобы подумать над этим вопросом и кратко записать ответ.

- Какие условия или действия могут привести к неисправностям на вашем процессе?

СИСТЕМА ВСЕОБЩЕГО УХОДА ЗА ОБОРУДОВАНИЕМ

ОБЩАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Состояние станков и сборочного оборудования может существенно влиять на эффективность системы «точно вовремя», ведь для внедрения этой системы нужны надежные станки, которые функционируют тогда, когда нужно.



Система всеобщего ухода за оборудованием — хороший способ обеспечить постоянную готовность оборудования к работе. Всеобщий уход за оборудованием — это комплексный подход к устране-

Пятиступенчатое определение системы всеобщего ухода за оборудованием



Рис. 4-7. Определение системы всеобщего ухода за оборудованием.

нию потерь, связанных с функционированием оборудования (простои, уменьшение скорости машинной обработки и дефекты продукции), путем улучшения состояния оборудования. На рисунке 4-7 приведены пять основных ступеней этой системы.



Система всеобщего ухода за оборудованием повышает эффективность работы оборудования за счет применения различных методов всеми сотрудниками компании. Ключевую роль во внедрении системы всеобщего ухода за оборудованием играют рабочие в цехах, которые осуществляют автономное обслуживание.

Автономное обслуживание оборудования



Автономное обслуживание — это действия, которые помогают улучшить состояние оборудования и выявить неисправности. Автономное обслуживание осуществляется операторами совместно с сотрудниками отдела ремонта. Этот подход в корне меняет привычную установку, что операторы должны управлять станками, а ремонтники — устранять неисправности. Именно операторы располагают знаниями и умениями, которые помогают предотвратить сбой оборудования.



Рис. 4-8. Автономное обслуживание осуществляют все рабочие.



Осуществляя автономное обслуживание, операторы учатся ежедневно заботиться о станках и проверять их на предмет неисправностей во время осмотра (рис.4-8). Рабочие также могут освоить технику смазывания станков или, по меньшей мере, научиться определять, хорошо ли смазан станок. Они овладевают методами устранения загрязнений и привыкают к тому, что оборудование нужно содержать в чистоте. Операторы осваивают новые системы управления станками и могут помогать ремонтникам устранять неисправности. Автономное обслуживание способствует сотрудничеству операторов с ремонтниками и инженерами. Благодаря их совместным усилиям оборудование работает максимально эффективно.

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ _____

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

- Кто занимается очисткой станков и техническим обслуживанием в вашей рабочей зоне?

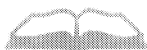
- Считаете ли вы, что автономное обслуживание сократит время простоев на вашем предприятии? Почему да или почему нет?

НОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВА



Говорят, прогресс на производстве — это то, что можно измерить. *Для большей эффективности системы «точно вовремя» важно использовать показатели, которые отражают новый способ производства.* Если полагаться на традиционные показатели производственной деятельности, такие, как производительность труда или уровень производственных мощностей, то вряд ли удастся коренным образом изменить способ производства, ведь эти методы хороши лишь в тех случаях, когда накапливается много запасов.

Показатели производительности в системе «точно вовремя» должны не только свидетельствовать о реальных улучшениях, но и выявлять «узкие места» на производстве. Вот несколько примеров показателей производительности, которые стимулируют рабочих лучше выполнять свою деятельность в рамках системы «точно вовремя».



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Коэффициент добавленной стоимости (VAR).* Этот показатель указывает, сколько времени было затрачено на операции, добавляющие потребительскую стоимость (рис. 4-9).



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Время производственного цикла. Производственный цикл — это время от заказа до поставки готовой продукции. Более короткое время цикла — важное преимущество системы «точно вовремя». Если время цикла сокращать с учетом коэффициента добавленной стоимости, то можно выяснить, какие производственные стадии следует улучшить.

* Value Added Ratio (VAR) — коэффициент добавленной стоимости, являя собой процентное отношение общего времени, затраченного на выполнение операций, которые добавляют потребительскую стоимость, к общей продолжительности работ.

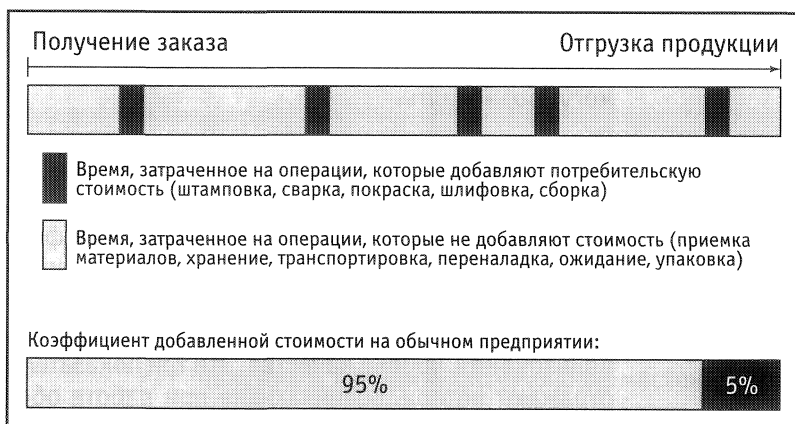


Рис. 4-9. VAR — коэффициент добавленной стоимости.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Уровень запасов. Этот показатель часто выражается в днях, на которые хватит запасов, или частоте оборачиваемости складских запасов. В системе «точно вовремя» уровень запасов — еще более важный фактор, чем при традиционном массовом производстве. Когда выпуск продукции осуществляется на основе заказов от потребителя, выполненные заказы следует отгружать сразу же после изготовления. В системе «точно вовремя» много внимания уделяется также уровню запасов сырья и незавершенного производства, так как одной из целей этой системы является снижение буферного запаса до минимума.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Время переналадки. Быстрая переналадка — очень важное звено, которое необходимо при организации гибкого производства, ориентированного на выпуск продукции небольшими партиями.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Количество передвижений. Этот показатель отслеживает движение незавершенного производства между процессами. Компонровка оборудования с учетом процессов минимизирует количество передвижений.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Уровень дефектов. Целью системы «точно вовремя» является выпуск продукции с нулевым уровнем дефектов на всех производственных стадиях. Отслеживание уровня дефектов на каждом процес-



се происходит при помощи устройств, предназначенных для предотвращения ошибок там, где они могут возникнуть.

Общая эффективность оборудования. Это базовый показатель системы всеобщего ухода за оборудованием, отражающий степень эффективности использования станков. Значение общей эффективности оборудования рассчитывается перемножением следующих показателей: степени готовности оборудования, степени интенсивности использования, уровня качества. Эти три показателя отражают потери, возникающие при работе оборудования, а именно на устранение потерь направлена система «точно вовремя».

ВЫДЕЛИТЕ 5 МИНУТ

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

1. Какие показатели используют для измерения производительности в вашей компании?
2. Какие показатели являются важными для эффективного функционирования системы «точно вовремя»? Какие из них важны для рабочих? А для удовлетворения запросов потребителей?

В заключение

ВЫВОДЫ

Создание благоприятных условий на рабочем месте — очень важный этап любой программы усовершенствования производства. Во многих компаниях для улучшения условий на рабочих местах и стандартизации применяют систему 5S. Эта система позволяет легко отделять нужные предметы от ненужных, находить оптимальное местонахождение для инструментов и приспособлений, осуществлять регулярную уборку и устанавливать стандарты для поддержания достигнутых результатов.

Визуальное управление — это весьма существенное условие эффективного функционирования системы «точно вовремя». При помощи средств визуального управления информация легко и быстро доходит до всех сотрудников. Одним из средств визуального управления являются сигнальные лампы андон, которые оповещают о сбоях оборудования или неполадках на линии. Чтобы нужные предметы было легче найти, используют подвесные знаки и указатели. Маркировка краской помогает определить точное местонахождение оборудования и облегчает восприятие информации.

Для того чтобы производить продукцию разного типа небольшими партиями, требуется освоить методы быстрой переналадки. Метод SMED позволяет существенно сократить время, необходимое для переналадки оборудования. Это происходит в три этапа.

1. Разделить внутренние операции (для выполнения которых необходимо остановить оборудование) наладки и внешние (которые можно выполнять при работающей станке).
2. Преобразовать внутренние действия во внешние.
3. Совершенствовать все операции наладки.

Первый этап сокращает время переналадки на 30–50 %.

Еще одним ключевым фактором эффективного функционирования системы «точно вовремя» является достижение нуля дефектов, когда упор делается на выявление и предупреждение отклонений от нормы при выпуске продукции, а не на обнаружение дефектов как таковых. Управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов, состоит из четырех основных элементов, позволяющих отследить причины возникновения дефектов еще до того, как изделие будет изготовлено. Один из этих элементов — применение устройств пока-ёкз. Самые эффективные из этих устройств не только издают звуковой сигнал при выявлении неисправности, но и останавливают процесс, чтобы избежать брака.

На эффективность системы «точно вовремя» также влияет состояние станков и сборочного оборудования, ведь для производства необходимы надежные станки, которые функционируют тогда, когда нужно. Система всеобщего ухода за оборудованием обеспечивает его постоянную готовность к работе. Всеобщий уход за оборудованием — это комплексный подход к устранению потерь, связанных с функционированием оборудования.

Система всеобщего ухода за оборудованием повышает эффективность его работы за счет применения различных методов всеми сотрудниками компании. Ключевую роль во внедрении системы всеобщего ухода за оборудованием играют рабочие в цехах, которые осуществляют автономное обслуживание совместно с ремонтниками и выявляя неисправности на начальном этапе. Автономное обслуживание в корне меняет представление о роли операторов и ремонтников в обеспечении бесперебойной работы оборудования.

Говорят, прогресс на производстве — это то, что поддается измерению. Для большей эффективности системы «точно вовремя» важно использовать

показатели, которые подкрепляют новый способ производства. Если полагаться на традиционные методы измерения производства, такие, как производительность труда или уровень производственных мощностей, то вряд ли удастся коренным образом изменить способ производства, ведь эти методы хороши лишь в тех случаях, когда накапливается много запасов. Показатели производительности в системе «точно вовремя» должны не только свидетельствовать о реальных улучшениях, но и выявлять «узкие места» на производстве.

Время подумать

А теперь выделите пять минут на то, чтобы подумать над этими 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 5

ВЫВОДЫ И ЗАМЕЧАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ:

Размышления о пройденном материале

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 обдумать полученную информацию. 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 при внедрении системы «точно вовремя»? Как вы будете их использовать?
- Какие идеи, методики и инструменты, которые вы изучили, наименее полезны при внедрении системы «точно вовремя»? Почему?
- Какие вопросы по внедрению системы «точно вовремя» у вас возникли?

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ОБУЧЕНИЕ



Вот несколько советов тем, кто хотел бы изучить систему «точно вовремя» еще глубже.

- Поищите книги, фильмы или тренинги на эту тему.
- Если в вашей компании уже внедряют систему «точно вовремя», посмотрите, как используют изложенные в этой книге подходы в других цехах предприятия.
- Узнайте, как в других компаниях внедряют систему «точно вовремя». Эту информацию можно почерпнуть в журналах и книгах о бережливом производстве и системе «точно вовремя», а также посещая конференции и семинары.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система «точно вовремя» — это больше чем набор методов. Это фундаментальный подход к усовершенствованию 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)

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

7 типов потерь в цехе

«Стандартная работа» в цехе

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

ОЕЕ для рабочих

«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» для рабочих

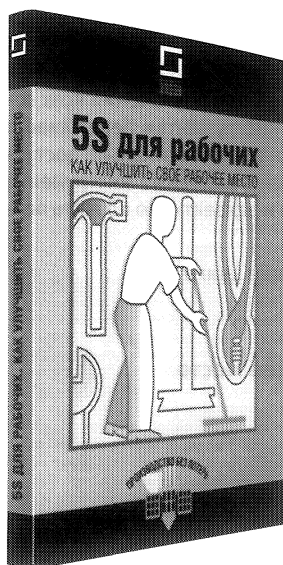
Лидерство, менеджмент:

Кайдзен для рабочих

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

** В данном списке представлены предварительные названия книг. По мере подготовки изданий названия могут меняться.

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 производственник».

Евгений Смирнов,
управляющий инструментальным производством ОАО «ГАЗ»



Цена — 380 руб. при заказе в Институте комплексных стратегических исследований по тел. (495) 995-11-35 или на сайте www.icss.ac.ru/books

КАНБАН ДЛЯ РАБОЧИХ

136 стр.

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

О чем книга?

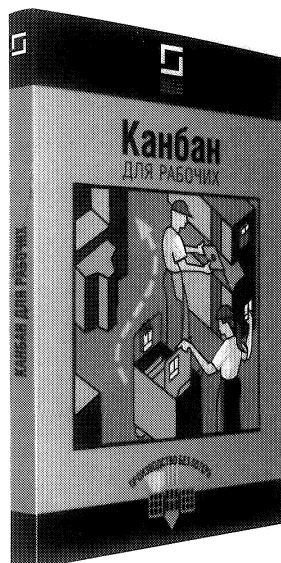
Система канбан — это система управления производством, позволяющая минимизировать запасы на производственной линии.

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 «Автомобили»

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»

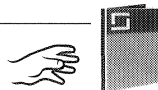
Настоятельно рекомендую серьезно подойти к изучению этой книги. Из нее можно почерпнуть очень много.

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

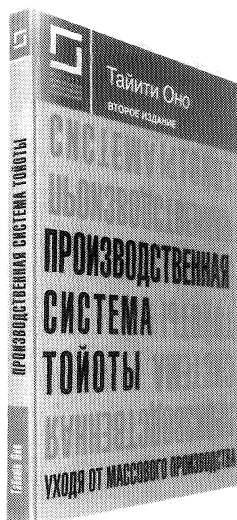
Канбан — это один из методов, позволяющих корпорации Toyota делать миллиарды «из ничего». Рекомендую эту книгу всем, кто изучает и внедряет систему Just-In-Time («точно вовремя»).

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

Цена — 380 руб. при заказе в Институте комплексных
стратегических исследований по тел. (495) 995-11-35
или на сайте www.icss.ac.ru/books



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 допечатывалась 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.



Цена — 420 руб. при заказе в Институте комплексных стратегических исследований по тел. (495) 995-11-35 или на сайте www.icss.ac.ru/books

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.

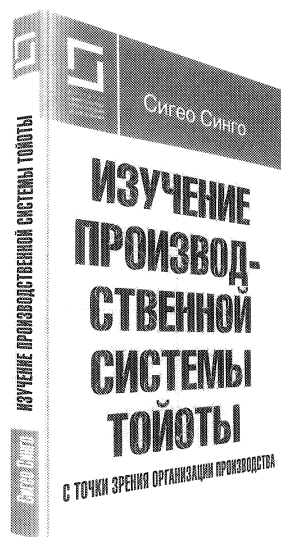
Интересно

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).

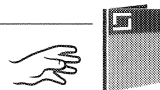
Кто автор?

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».



Цена — 690 руб. при заказе в Институте комплексных стратегических исследований по тел. (495) 995-11-35 или на сайте www.icss.ac.ru/books



«Точно вовремя» для рабочих

Перевод с английского

Перевод с англ. *Инги Попеско*

Литературная обработка текста *Ларисы Павловой*

Корректор *Татьяна Дзевик*

Верстка *Андрея Черненко*

Концепция дизайна серии *Олега Пудова*

Дизайн обложки *Андрея Соболева*

Подписано в печать 29.09.06. Формат 60х90¹/₁₆.

Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Объем 7 п.л.

Тираж 2000 экз. Заказ № 624.

Институт комплексных стратегических исследований.

119180, Москва, ул. Большая Полянка, д. 23, стр. 1.

Тел. (495) 995-11-35, www.icss.ac.ru, e-mail: publish@icss.ac.ru

Отпечатано в типографии «Московский печатный двор».

Москва, ул. Большая Семеновская, д. 40.



Программа MBA — «Производственные системы»

Высшая школа бизнеса МГУ им. М.В. Ломоносова
представляет первую в России программу
«Мастер делового администрирования» —
«Производственные системы» (MBA — ПС)

- **В чем особенность программы?**

Программа нацелена на обучение студентов особенностям современных эффективных производственных систем типа «Тоуота», «Кайзен», «Бережливое производство», «Всеобщее управление качеством» и других. Она сконструирована таким образом, чтобы не только после ее окончания, но и уже в процессе обучения студенты могли использовать полученные знания в своих компаниях.

Занятия проводятся по модульной системе очно-заочного образования в течение двух лет. Программа включает две производственные стажировки на передовых отечественных предприятиях, где внедрены или внедряются современные производственные системы.

- **Для кого эта программа?**

Программа ориентирована прежде всего на сотрудников управленческого состава производственных организаций, непосредственно участвующих в развитии и совершенствовании производственных процессов.

- **Как узнать о программе подробнее?**

За дополнительной информацией о программе обращайтесь в Высшую школу бизнеса МГУ им. М.В. Ломоносова.

Контактные данные:

Высшая школа бизнеса МГУ им. М.В. Ломоносова
119992, ГСП-2, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 52
Телефоны: (495) 939-2249, 939-2592; факс: 939-2250
E-mail: mba@mgubs.ru
Сайт: www.mgubs.ru