

**Майк Ротер
Джон Шук**

**Учитесь видеть бизнес-процессы.
Построение карт потоков создания ценности**

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16898027

Учитесь видеть бизнес-процессы: Построение карт потоков создания ценности / Майк Ротер, Джон Шук; Пер. с англ., 4-е изд.: Альпина Паблишер; Москва; 2015
ISBN 978-5-9614-3074-5

Аннотация

Процессы – и особенно бизнес-процессы – неотъемлемая составляющая деятельности любой организации. Четкое описание бизнес-процессов необходимо и команде, управляющей соответствующим процессом, и владельцу процесса, и его лидеру. Не обойтись без подобного описания и сотрудникам, взаимодействующим с описываемыми процессами, а также поставщикам и потребителям. Интерес к описанию процессов обусловлен многими причинами. Но самая важная из них – возможность непрерывного совершенствования. Для совершенствования процессов прежде всего нужно обеспечить их визуализацию и прозрачность, т. е. наглядно увидеть и понять, как работает процесс, где создается добавленная ценность, где возникают потери. Карты потоков создания ценности позволяют описывать процессы любого рода, как производственные, так и сервисные. Данная книга – первое в России издание, подробно описывающее методологию построения карт потоков создания ценности – одного из самых важных инструментов бережливого производства. Предлагаемая методология была разработана Майклом Ротером и Джоном Шуком на основе их личного опыта работы с компанией Toyota. Книга ориентирована на менеджеров-практиков, а также на специалистов в любой области деятельности, которые заинтересованы в повышении эффективности бизнес-процессов. Ее можно использовать в качестве учебного пособия для студентов высших и среднетехнических учебных заведений.

Содержание

Предисловие к русскому изданию	8
Предисловие	12
Введение	14
Часть I: Начало работы	16
Что такое карта потока создания ценности?	17
Материальные и информационные потоки	19
Выбор семейства продуктов	20
Менеджер потока создания ценности	21
Работа с картами	23
Резюме: С чего стоит начать	26
Часть II: Карта текущего состояния	27
Построение карты текущего состояния	29
Каковы наши текущие достижения?	47
Часть III: Что делает поток создания ценности бережливым?	52
С чего начать?	53
Перепроизводство	54
Правила создания бережливого потока создания ценности	56
Правило № 1: работайте в соответствии с вашим временем такта	56
Правило № 2: создавайте непрерывный поток где только возможно	59
Правило № 3: когда непрерывный поток нельзя распространить вверх по «течению», используйте супермаркеты для управления производством	59
Правило № 4: старайтесь информировать о графике потребления только один производственный процесс	63
Правило № 5: распределяйте производство различных продуктов равномерно по всему времени работы задающего ритм процесса. Выравнивайте производство разных продуктов	64
Правило № 6: создайте начальное вытягивание путем производства и вытягивания небольших партий, постепенно загружая работой задающий ритм процесс.	65
Выравнивайте объем производства	
Правило № 7: развивайте способность делать «каждую деталь каждый день» (затем – каждую смену, каждый час; или каждую упаковку, или палету), выполняя процессы вверх по потоку от задающего ритм процесса	68
Часть IV: Карта будущего состояния	70
Ключевые вопросы	72
Построение карты будущего состояния	74
Вопрос № 1: каково время такта для выбранного семейства продуктов Acme Stamping?	74
Вопрос № 2: будет ли Acme изготавливать кронштейны рулевого управления для супермаркета готовых изделий или непосредственно для отгрузки?	75

Вопрос № 3: где Асме может ввести непрерывный поток?	76
Вопрос № 4: где заводу Асме необходимо использовать вытягивающие системы супермаркета?	80
Штамповка деталей	80
Стальные рулоны	82
Чего мы достигли к настоящему моменту	83
Вопрос № 5: в какой единственной точке производственной цепочки (задающем ритм процессе) заводу Асме надо осуществлять планирование производства?	85
Вопрос № 6: как заводу Асме следует выравнивать номенклатуру изделий в задающем ритм процессе?	85
Вопрос № 7: какими порциями задающий ритм процесс завода Асме будет выдавать готовую работу?	88
Вопрос № 8: какие усовершенствования процессов понадобятся заводу Асме, чтобы поток создания ценности смог начать движение в соответствии с требованиями карты будущего состояния?	89
Подведение итогов	91
Ваша очередь	92
Часть V: Достижение будущего состояния	93
Карта – это инструмент	94
Разделение процесса достижения будущего состояния на этапы	95
Этапы осуществления будущего состояния на заводе Асме	96
План потока создания ценности	98
Улучшение потока создания ценности – работа менеджмента	102
Заключение	106
Об авторах	108
Приложение А	109
Приложение В	114
Приложение С	115

Майк Ротер, Джон Шук

Учитесь видеть бизнес-процессы. Построение карт потоков создания ценности

Переводчик *Г. Муравьева*

Научный редактор *С. Турко*

Редактор *М. Бурдина*

Руководитель проекта *Я. Грецова*

Технический редактор *А. Бохенек*

Корректор *О. Ильинская*

Компьютерная верстка *А. Фоминов*

Художник обложки *Ю. Буга*

Использована иллюстрация из фотобанка *shutterstock.com*

© The Lean Enterprise Institute, Inc., 1998

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина Паблишер», 2015

Все права защищены. Произведение предназначено исключительно для частного использования. Никакая часть электронного экземпляра данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для публичного или коллективного использования без письменного разрешения владельца авторских прав. За нарушение авторских прав законодательством предусмотрена выплата компенсации правообладателя в размере до 5 млн. рублей (ст. 49 ЗОАП), а также уголовная ответственность в виде лишения свободы на срок до 6 лет (ст. 146 УК РФ).

* * *

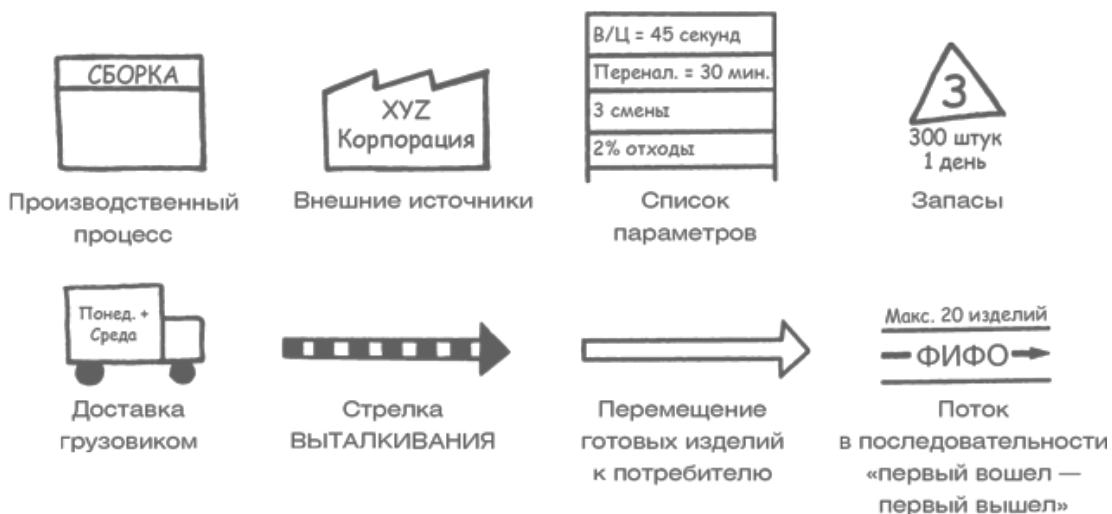
Всегда, когда есть продукция для потребителя, существует поток создания ценности. Задача состоит в том, чтобы увидеть его

Выражаем благодарность членам наших семей, а также Джиму Вумеку, Гаю Парсонсу, фирме OffPiste Design и нашим друзьям, работающим в компаниях заказчиков, которые помогли нам отшлифовать многие идеи.

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОЕКТА БУДУЩЕГО СОСТОЯНИЯ

- 1. Что такое время такта?**
- 2. Будете ли вы создавать продукцию для супермаркета готовых изделий или для поставки непосредственно заказчику?**
- 3. Где вы можете использовать непрерывную поточную обработку?**
- 4. Где вам будут нужны вытягивающие системы супермаркета, чтобы управлять работой процессов выше по потоку?**
- 5. В какой единственной точке производственной цепочки (задающем ритм процессе) вы будете составлять график производства?**
- 6. Как вы будете выравнивать производственные потоки в этом задающем ритм процессе?**
- 7. Какую часть готовой продукции задающего ритм процесса вы будете последовательно производить и отгружать?**
- 8. Какие улучшения процессов понадобятся, чтобы поток создания ценности двигался в соответствии с требованиями будущего состояния?**

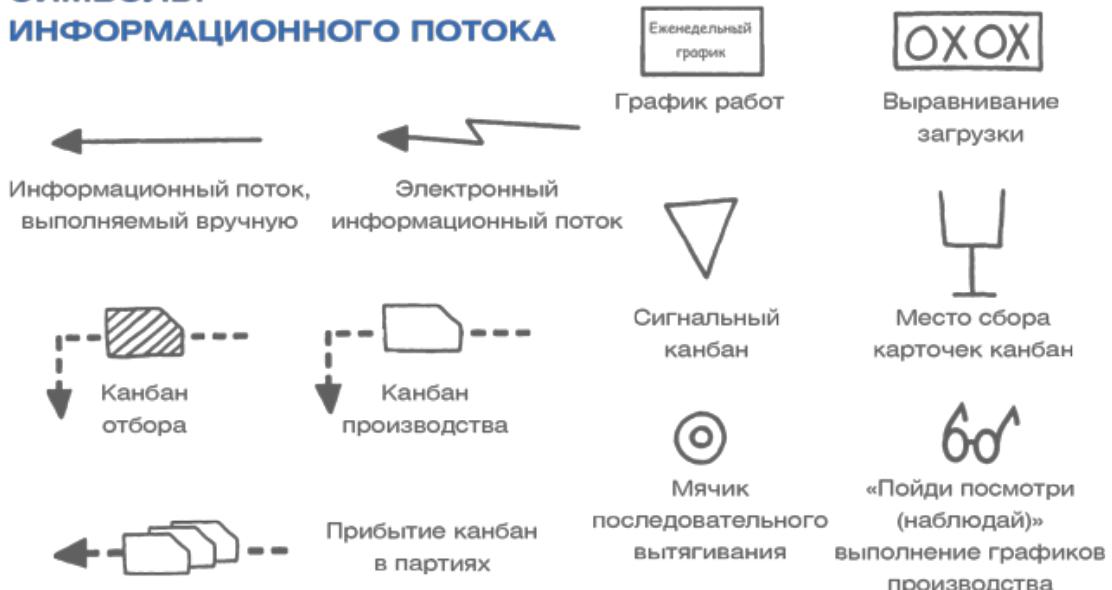
СИМВОЛЫ МАТЕРИАЛЬНОГО ПОТОКА



ОБЩИЕ СИМВОЛЫ



СИМВОЛЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА



Предисловие к русскому изданию

ЗРИ В КОРЕНЬ!

Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать

Появление процессного подхода было неизбежно. Его жаждали специалисты по информационным технологиям, поскольку он создает обманчиво легкий путь описания всего, что делает организация. Он оказался желанным для специалистов по менеджменту качества, поскольку они искали удобный способ разрушения организационной иерархии во имя ориентации на потребителя. О нем давно мечтали специалисты по управлению учету, поскольку он помогает находить объекты улучшения для принятия оперативных решений. Когда вошло в моду бережливое производство, оказалось, что и оно остро нуждается в процессном описании бизнеса. А если добавить к этому потребности реинжиниринга бизнеса, то картина станет совершенно ясной. Функциональному подходу, который еще недавно безраздельно господствовал везде и всюду, пришлось отступить.

Лабиринт. Именно так воспринимается теперь традиционный способ описания организации как структуры. Лабиринт, где нить Ариадны постоянно рвется, а Минотавр наслаждается очередными жертвами – потерями эффективности бизнеса, а то и самого бизнеса. Значит, решено: бизнес – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессов. А раз так, то дело за малым: аккуратно описать каждый процесс и изучить взаимосвязи процессов. Тогда мы поймем, как устроен любой бизнес, и сможем воспользоваться этим пониманием в самых разнообразных целях.

Данная книга представляет собой методологию систематического описания бизнес-процессов, т. е. самых важных процессов бизнеса – тех, что приносят нам деньги в оплату нашей продукции и услуг. Она основана на традициях бережливого производства и восходит к опыту знаменитой японской компании Toyota, переосмыслиенному американскими специалистами. Книга не только рассказывает о том, как описывать сами процессы, но и дает стратегию их совершенствования в рамках концепции вытягивающего производства, производства по системе «точно вовремя». При этом важно, что перед нами не теоретическое исследование, а практическое руководство, предназначенное для непосредственного применения. Она дополняет фундаментальные работы Дж. Вумека и Д. Джонса «Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании» (Альпина Бизнес Букс, 2006) и Дж. Лайкера «Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира» (Альпина Бизнес Букс, 2006), содержащие обширный теоретический материал.

Как же научиться видеть процессы? Ведь если вы попадете на какое-либо неизвестное вам предприятие, то вряд ли сможете увидеть какие-то процессы. Скорее вы увидите станки, аппараты, транспортные системы и людей, занятых своими делами. Понятно, что процесс – это некая логическая последовательность действий, направленных на получение некоторой продукции и/или услуги. Однако эти действия распределены во времени и пространстве. Их редко удается увидеть все сразу из одной точки. «Ну и что? – скажете вы. – Ведь процессы идут, все работает. Зачем их как-то описывать, документировать? Разве недостаточно все держать в голове, как сейчас?» Нам важно ответить на этот вопрос прежде, чем вы начнете читать саму книгу.

Прежде всего, описание процесса ускоряет обмен информацией и снижает риски несвоевременных и ошибочных решений и действий. При этом, однако, описывать процесс можно многими способами, например прозой (поскольку описать в стихах сможет не каждый). Такие описания используются, хотя с ними и связана значительная неопределенность: разные люди понимают слова по-разному. Переход к наглядной картинке резко снижает эту неопределенность. Очень давно я читал исследование, авторы которого попросили нескольких женщин устно описать своим подругам фасоны новых платьев, которые они только что купили. Затем последних просили нарисовать эскизы фасонов, о которых они только что услышали. Оказалось, что ни в одном из нескольких десятков случаев слушательницы не нарисовали эскиз точно. Как правило, он вообще не походил на описываемый фасон. Тут есть над чем задуматься.

Кроме того, сам процесс рисования схемы дисциплинирует и помогает составить систематическое описание с учетом всех входов и выходов процесса. Получается, что это – путь к операциональному определению процесса, к чему постоянно призывал Э. Деминг. Такие определения создают условия для однозначного понимания всеми заинтересованными людьми описаний объектов, событий или действий.

Кто же больше всех заинтересован в достижении однозначного понимания? Конечно, менеджер, т. е. человек, ответственный за создание и непрерывное совершенствование процесса. Профессор Ю.Т. Рубаник как-то заметил, что отечественный менеджер на просьбу описать организацию рисует организационную схему, а западный – совокупность бизнес-процессов. Так что «рисование картинки», можно сказать, почти единственное занятие высших менеджеров. А от рисования один шаг до совершенствования.

Всякое описание процесса использует тот или иной способ визуализации данных. Поэтому наши рассуждения можно отнести не только к описаниям процессов, но и в известной мере к визуализации вообще. Дело в том, что в любом процессе обычно участвуют много людей. Иногда они даже не знакомы друг с другом. Между тем для наивысшего успеха важно, чтобы они составляли единую команду, работающую совместно ради общей цели. А раз так, надо обеспечить информационную прозрачность внутри команды процесса. Проще всего обеспечить это с помощью визуализации, в частности наглядного представления процессов. Тогда все участники смогут увидеть картину в целом и свое место в ней. Благодаря ясной картине становятся возможными эффективное взаимодействие, взаимопомощь и совместное непрерывное совершенствование. Уже ради этого стоит потратить время и силы на создание наглядной картины процесса.

Но это далеко не все. Кроме внутренней коммуникации не менее важна и внешняя. Надо поддерживать отношения с командами других процессов, которые взаимодействуют с командой данного процесса. Такие отношения способствуют достижению синергетического эффекта.

Каждый процесс взаимодействует не только по горизонтали, но и по вертикали, прежде всего с высшим руководством. Наличие наглядных схем обеспечивает общий язык и ускоряет взаимопонимание. А значит, и принятие своевременных решений.

Ясно, что тот процесс, который реализуется сегодня у вас в организации, – плод долгой эволюции (а может быть, и нескольких революций). Он фиксируется и стандартизуется менеджментом именно в этом виде. Но это сегодня. А завтра ему предстоит измениться, поскольку ничто не стоит на месте. Нам нужно описание процесса в том виде, как он существует сейчас, чтобы получить точку отсчета дальнейшего совершенствования. Имея текущее описание процесса, мы можем построить «идеальный» процесс и наметить план перехода к нему. Таков путь совершенствования, на котором настаивают Дж. Вумек и Д. Джонс в предисловии к данной книге. И только после этого начинается непрерывное совершен-

ствование всех аспектов того процесса, который получится в результате начального преобразования. Это постоянно действующий процесс совершенствования.

Процесс совершенствования вызывает серьезные трудности у специалистов по информационным технологиям. Дело в том, что существующие сейчас на рынке программные продукты хотя и обладают принципиальной возможностью модификации существующих описаний бизнес-процессов, практически не могут ею воспользоваться в реальном времени на каждодневной основе. Это получается слишком долго, дорого и неудобно. Кроме того, BP WIN и другие современные системы формального описания процессов пока еще остаются слишком жесткими для описания всех нюансов реальных процессов и особенностей их протекания. Они, например, не различают инструкцию по проведению некоторого процесса и его фактическую реализацию. А между тем, если отвлечься от полностью автоматических процессов, то можно сказать, что формальные инструкции практически никогда не совпадают с реальными процессами. Недооценивают они и формальные системы и условия, связанные с корпоративной культурой, например проблему лжи как следствия угрозы наказания в организации. Мы говорим об этом не для того, чтобы отрицать роль или важность информационных систем. Отнюдь. Просто хотим подчеркнуть наличие совершенно естественного очередного кризиса в развитии информационных технологий. Ведь удалось же сделать современные системы дружественными по отношению к программисту. Почему бы не научиться строить системы, дружественные пользователю?

Сертификация систем качества – еще один потребитель описаний процессов. Стандарты ИСО 9000 версии 2000 г. опираются на процессное описание бизнеса, предлагающее визуализацию. Когда организация разрабатывает и внедряет систему качества, она вынуждена тщательно описывать свои основные процессы. В международных стандартах по менеджменту качества вводится важная персона – владелец процесса, который одновременно должен стать лидером команды процесса. Именно он создает эту команду и берет на себя ответственность за успех всего проекта, в частности за успех описания процесса командой с привлечением потребителей и поставщиков, как внешних, так и внутренних.

Долго ждали своего часа специалисты по оперативному управлению учету. Им крайне необходимо описание бизнес-процессов. Но только ради их нужд никто не хотел этого делать: дело-то долгое и хлопотное, требующее ресурсов. Теперь же, когда описания процессов нужны многим, имеет смысл ими воспользоваться и для целей учета, тем более что разработан механизм ABC-анализа (анализа затрат или себестоимости на основе действий). Как раз из действий и состоят процессы. Благодаря этому можно обнаруживать те действия в процессе, с которыми сопряжены наибольшие затраты. Совершенствование таких действий сулит самый быстрый и самый большой эффект снижения затрат.

Следуя логике ABC-анализа, можно построить и бюджетирование на основе описания процессов (ABB-процесс, бюджетирование на основе действий). Таким способом можно добиться единства описания фактических действий и планирования будущих действий. Тогда улучшение, достигнутое благодаря ABC-анализу, естественным образом трансформируется в скорректированный бюджет. И бюджетный процесс становится непрерывным.

Следуя наметившейся логике, можно построить на основе описания процессов и оперативный менеджмент (ABM-менеджмент, основанный на действиях). Он использует текущие данные ABC-анализа и ABB-бюджетирования для выработки и реализации оперативных управленческих решений. Так возникает концепция ABC-ABB-ABM, во многом опирающаяся на описание процессов.

Уже все знают, что реинжиниринг бизнеса – дело сложное, долгое, дорогое и малоприятное. Но жизнь устроена так, что иногда этим все же приходится заниматься. В таких случаях визуализация процесса становится основой планирования действий – и снова без описания процесса как без рук.

Реинжиниринг – событие редкое, а вот непрерывное совершенствование – кайдзен – дело повседневное. И очень важное. В издательстве «Альпина Бизнес Букс» вышли две ключевые книги о кайдзен М. Имаи: «Кайдзен» (2007) и «Гемба кайдзен» (2006). Вы, видимо, уже не удивлены тем, что и здесь описание процесса и его стандартизация служат основой для совершенствования в непрерывном цикле Шухарта – Деминга. Здесь используется свойство процессов образовывать «вложенные» структуры наподобие матрешки. Можно говорить о процессе на уровне организации, на уровне проекта, на уровне члена команды проекта, на уровне его правой руки... (Мы совместно со С.Е. Щепетовой предложили называть это свойство фрактальностью.) Значит, и описания процесса возможны на разных уровнях, в разных масштабах и с разной степенью подробности.

Вот уже около 20 лет продолжается бум, связанный с методом «шесть сигм». Об этом опубликована масса книг. В издательстве «Альпина Бизнес Букс», например, вышла книга Панде и Холпа «Что такое “шесть сигм”?» (2005). И снова в этом методе – команды с лидерами, которые хорошо подготовлены в области применения методов математической статистики, занимаются совершенствованием бизнес-процессов. Значит, и им остро нужны описания этих процессов.

Вполне возможно, что в нашем перечне не учтены еще чьи-либо интересы. Но как бы то ни было, ясно, что вы, уважаемый читатель, держите в руках книгу, посвященную одному из центральных вопросов современного менеджмента. Это вопрос о построении наглядных моделей процессов реального бизнеса. Понятно, что существует великое множество самых разнообразных способов конкретного описания конкретных процессов. Их обзор занял бы довольно много места. Поэтому заметим только, что главное отличие подхода, развитого в этой книге, от большинства других подходов заключается в наглядном отображении различий между вытягивающими и выталкивающими процессами или их элементами.

Подведем итог. Проштудировав эту книгу, вы сможете создавать описания любых процессов в любых организациях и для различных целей. При этом вы ознакомитесь с подходом, развитым в рамках бережливого производства, что, впрочем, не помешает вам воспользоваться картами процессов для любых других целей. Дорогу осилит идущий.

*Ю. Адлер,
действительный член Российской академии проблем качества, профессор
Московского института стали и сплавов (Технологического университета)
Москва, 13 февраля 2005 г.*

Предисловие

Джим Вумек и Дэн Джонс

В опубликованной нами осенью 1996 г. книге «Бережливое производство» мы призывали читателей «просто сделать это!» в духе Тайити Оно. Мы знаем, что многие из вас прислушались к нашему с господином Оно совету, поскольку было продано более ста тысяч экземпляров «Бережливого производства» на английском языке и мы постоянно получаем целый поток электронных писем, факсов, телефонных звонков, почтовых отправлений и личных сообщений от читателей, рассказывающих нам о своих достижениях.

Однако мы заметили, что большинство читателей отклонились от процесса пошаговой трансформации, который мы описали в главе 11 «Бережливого производства». Читатели добросовестно выполнили первые три шага:

1. Найти агента перемен (вы сами не хотели им стать?).
2. Найти сэнсэя (учителя, идеи которого вы можете использовать).
3. Воспользоваться кризисной ситуацией или создать ее, чтобы стимулировать трансформацию вашей организации.

Но затем они сразу перескочили на пятый шаг:

5. Выбрать что-либо важное и быстро начать устранять потери, чтобы к собственному удивлению обнаружить, как много можно сделать за очень короткий период.

Однако пропущенный четвертый шаг, по существу, наиболее критичен:

4. Составить карту всего потока создания ценности для каждого семейства ваших продуктов.

К сожалению, мы обнаружили, что очень немногие наши читатели воспользовались советом тщательно выполнить этот важный шаг, прежде чем переходить к задаче устранения бесполезных затрат. Вместо этого компании слишком часто бросались совершать действия, направленные на уничтожение мудра, – проводить практические семинары по кайдзен или блицмероприятия по совершенствованию. Преобразования такого рода оптимизируют лишь незначительную часть потока создания ценности для каждого продукта, и на этом участке поток создания ценности реально становится более гладким. Но затем он останавливается в рутине запасов и окольных путей перед следующим шагом потока. В конечном счете в цехе не удается добиться существенной экономии, не происходит улучшения качества продукции и обслуживания потребителей, поставщик ничего не выигрывает. Когда достаточный поток создания ценности низвергается на островок чистой ценности, это ведет к всеобщей неудовлетворенности.

Обычно агрессивный кайдзен, после которого наступает разочарование, превращается в другую безнадежную программу, за которой следуют мероприятия по устраниению узких мест (основанные на теории ограничений), инициатива шести сигм (нацеленная на наиболее очевидные проблемы качества, стоящие перед фирмой) или... Но во всех случаях они приводят к тому же результату: отдельные победы над мугда. И хотя некоторые из них весьма существенны, такие действия не позволяют улучшить ситуацию в целом.

Как и в ходе первого проекта Института бережливых предприятий (Lean Enterprise Institute) по разработке набора инструментов бережливого производства, мы вновь почувствовали потребность обеспечить адептов бережливого производства мощным инструментом, который жизненно необходим для успешной борьбы с мугда, – картой потока создания

ценности. На следующих страницах Майкл Ротер и Джон Шук объяснят, как разработать такую карту для каждого из ваших потоков создания ценности. Они покажут, как эта карта может научить вас, ваших менеджеров, инженеров, производственных партнеров, планировщиков, поставщиков и потребителей видеть добавленную ценность, различать ценность и потери и уметь ликвидировать последние.

И кайдзен, и любые другие методы бережливого производства наиболее эффективны, когда применяются вместе как средство создания потока бережливого производства. Карта потока создания ценности позволяет вам идентифицировать каждый процесс в потоке, «вытягивать» их из организационной суматохи и строить целостный процесс в соответствии с принципами бережливого производства. Карту следует использовать всегда, когда вы что-то меняете в вашем потоке создания ценности.

Как и во всех наших проектах по созданию инструментария бережливого производства, мы подключили команду с широким практическим и исследовательским опытом. Майкл Ротер изучает производственную систему Toyota и консультирует множество предприятий по созданию потоков бережливого производства. В настоящее время он преподает в Мичиганском университете. Джон Шук более десяти лет посвятил Toyota Motor Corporation, потратив большую часть времени на обучение поставщиков методам визуализации процессов, прежде чем также стал сотрудничать с Мичиганским университетом. Авторы обладают большим багажом знаний и опыта, полученным путем тяжелой работы, которым сейчас готовы поделиться с вами.

Мы надеемся, что читатели «Бережливого производства» и участники мероприятий Института бережливых предприятий смогут немедленно воспользоваться нашим методом построения карт потоков. Мы также рассчитываем, что вы расскажете нам, как его улучшить! Поскольку наше собственное движение к совершенству не имеет конца, нам надо знать о ваших успехах и, что даже более важно, о характере ваших затруднений.

Поэтому мы опять призываем: пойдите и «просто сделайте это!» Но теперь этот призыв звучит на уровне потока создания ценности по всем видам продукции, начиная с вашей компании и затем выходя за ее границы. Расскажите нам о своем опыте, чтобы мы смогли поделиться вашими достижениями с участниками бережливого сообщества.

*Джим Вумек, Дэн Джонсон
Cambridge, Massachusetts, USA and Ross-on-Wye, Herefordshire, UK
Тел. (617) 871-2900; факс (617) 871-2999
E-mail: info@lean.org; www.lean.org*



Введение

Мы обнаружили изумительную вещь. В то время как многие чесали в затылке в попытках понять, почему дорога к бережливому производству оказалась более тернистой, чем представлялось, этот простой, но крайне важный инструмент, способный помочь добиться реальных результатов в бережливом производстве, был у нас прямо под носом.

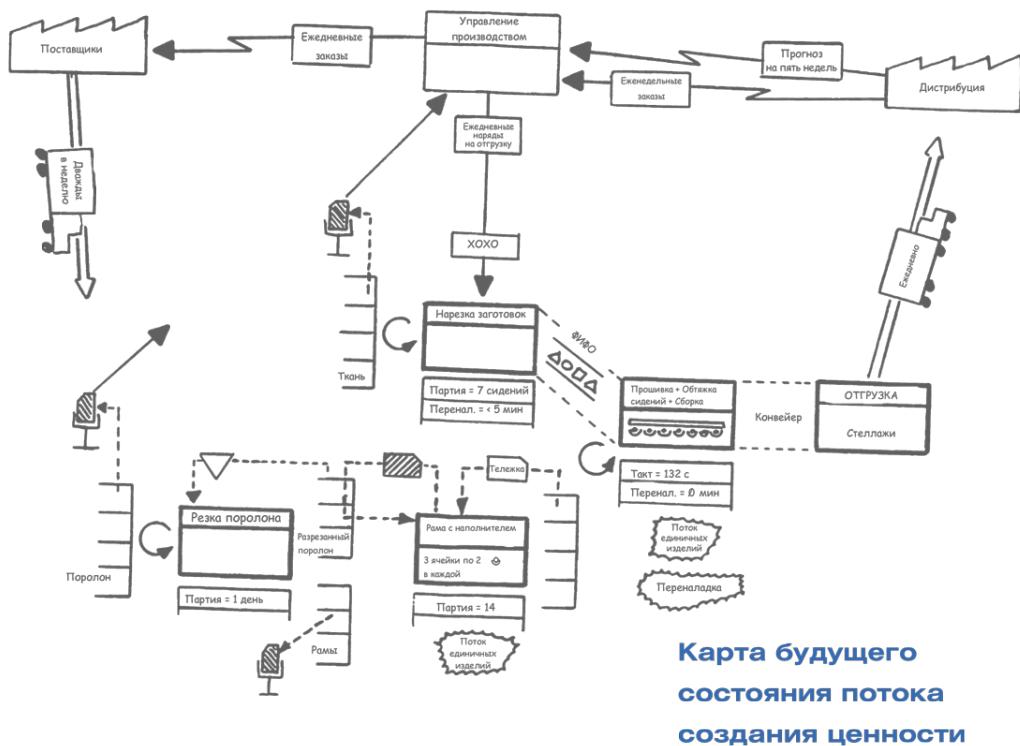
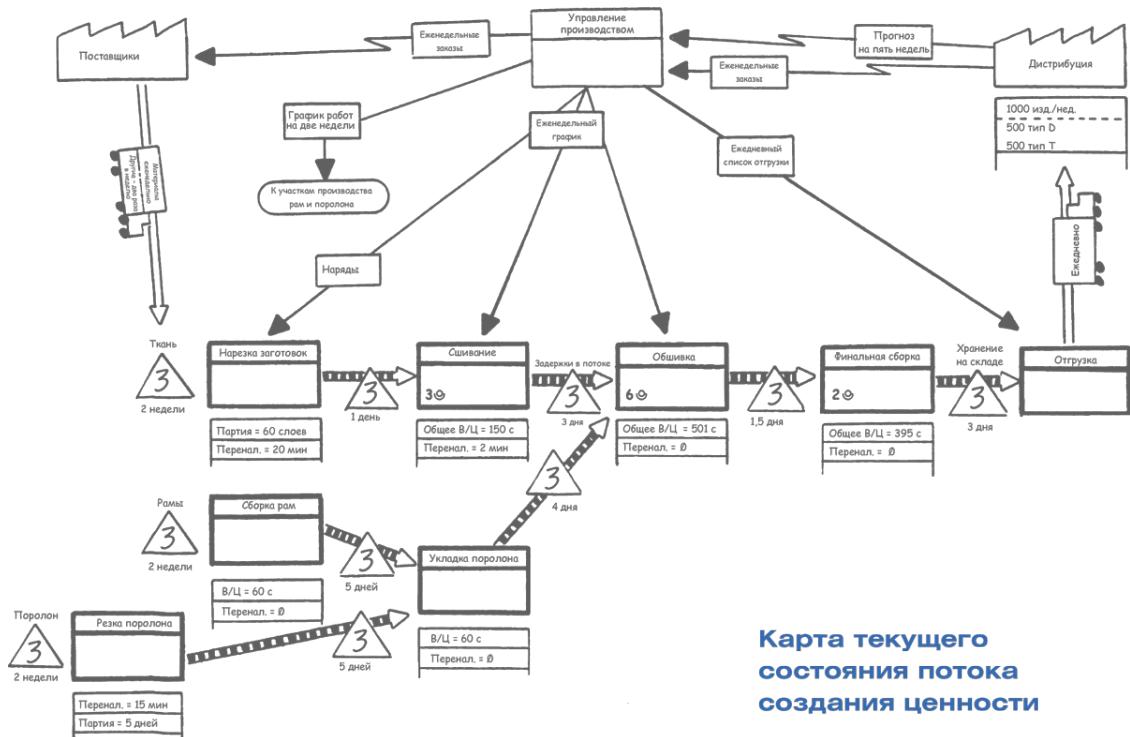
Один из нас, Майк, занимался поиском метода, который смог бы связать весьма разнородные концепции и техники бережливого производства, когда работал над оптимизацией на множестве заводов, внедрявших эти подходы. Майк обратил внимание на метод построения карт, когда изучал опыт внедрения бережливого производства на фирме Toyota. Он понял, что потенциал визуализации потоков создания ценности с помощью карт выходит далеко за рамки обычного использования, задокументировал этот инструмент и разработал методику обучения, которая оказалась чрезвычайно успешной.

Другой, Джон, знал об этом инструменте более десяти лет, однако никогда не думал о том, чтобы начать использовать его в собственных проектах. Когда Джон работал с фирмой Toyota, построение карт было почти забытой идеей – средством общения, используемым отдельными специалистами, которые изучали свое ремесло на практике.

На фирме Toyota метод, называемый в нашей книге построением карт потоков создания ценности, известен под названием «построение карт материальных и информационных потоков». В Toyota это не метод обучения и не инструмент визуализации процессов. В производственной системе Toyota он применяется профессионалами для изображения настоящего и будущего (идеального) состояний в процессе разработки планов внедрения при установлении системы бережливого производства. Хотя словосочетание «поток создания ценности» (value stream) редко можно услышать на фирме Toyota, огромное внимание там уделяется созданию потоков, сокращению затрат и увеличению ценности. Сотрудники Toyota знают, что на производстве имеется три вида потоков: потоки материалов, информации и людей/процессов. Метод построения карт потока создания ценности, представленный в данной книге, охватывает первые два из этих потоков и основан на картах материальных и информационных потоков, использованных производственной системой Toyota.

Вместе с другими специалистами в последние годы мы интенсивно работали, пытаясь помочь производителям перейти от дискретных процессов производства к процессному мышлению и внедрить системы бережливого производства вместо изолированных улучшений процессов. Мы отчаянно пытались помочь производителям начать долговременные систематические улучшения, чтобы не только устраниТЬ бесполезные затраты, но и окончательно ликвидировать источники этих зарат. Нам было приятно видеть, насколько эффективным оказалось построение карт, для того чтобы акцентировать внимание сотрудников на потоке и помочь визуализации процессов. Теперь мы можем рассказать вам об этом методе.

*Майк Ротер и Джон Шук
Анн-Арбор, Мичиган
Май 1998 г.*



Часть I: Начало работы

- Что такое карта потока создания ценности?
- Материальные и информационные потоки
- Выбор семейства продуктов
- Менеджер потока создания ценности
- Работа с картами

Что такое карта потока создания ценности?

Понятие «поток создания ценности» может оказаться новым в вашем словарном запасе. Поток создания ценности – это все действия (как добавляющие, так и не добавляющие ценность), нужные, чтобы провести продукт через следующие основные потоки операций: 1) производственный поток – от сырья до готовой продукции; 2) поток проекта – от концепции до выпуска первого изделия. В настоящем руководстве производственный поток начинается от запросов потребителя и идет назад, к сырью, – именно этот поток мы обычно рассматриваем, когда говорим о бережливом производстве, и именно в этой области многие пытались внедрить методы бережливого производства.

Такой взгляд на поток создания ценности означает, что мы смотрим на картину в целом, а не только на отдельные процессы и занимаемся совершенствованием целого, а не оптимизацией отдельных частей. Если вы действительно анализируете весь путь следования потока создания ценности – от концепции продукта до передачи товара потребителю, – вам придется пересечься со многими цехами, станками и даже фирмами. Однако начинать сразу с построения карты всего потока создания было бы затруднительным.

Предлагаемое руководство охватывает весь внутризаводской производственный процесс (что называется, «от двери до двери»), начиная с отгрузки продукции внутреннему потребителю на заводе и заканчивая доставкой комплектующих изделий и материалов. В этом процессе вы можете спроектировать видение будущего состояния и немедленно начать его внедрение. Именно с такого потока следует начать учиться строить карты и внедрять систему бережливого производства.

По мере того как ваш опыт и доверие к системе бережливого производства будут расти, вы можете выйти за пределы завода и построить полную карту потока, включающую конечного пользователя. Обратите внимание, что в больших компаниях, где поток создания продукта проходит не только через цех, следует как можно быстрее перейти к этапу построения полной карты потока создания ценности.



Построение карты потока создания ценности – это инструмент, который с помощью карандаша и бумаги поможет вам увидеть и понять материальные и информационные потоки в ходе создания ценности. Говоря, что карта потока создания ценности – простой инструмент, мы имеем в виду следующее: проследите производственную цепочку создания продукции от потребителя до поставщика и аккуратно изобразите каждый материальный и информационный поток. Затем, задав ряд ключевых вопросов, нарисуйте карту будущего состояния, т. е. то, каким должен быть поток создания ценности.

Многократное выполнение этого процесса – простейший и наилучший из известных нам способов научиться самому и научить коллег видеть ценность и источники потерь.

ПОЧЕМУ ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ НАСТОЛЬКО ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ?

- Карта помогает увидеть не только отдельный производственный процесс, такой как сборка, сварка и т. п. Вы можете видеть весь поток.
- Карта помогает видеть не просто потери. Построение карт позволяет видеть источники потерь в вашем потоке создания ценности.
- Карта – это единый язык, на котором можно обсуждать производственные процессы.
- Карта делает многие решения, связанные с потоком, ясными, понятными и простыми для обсуждения. В противном случае многие решения и действия в ваших цехах могут продолжать выполняться так, как и раньше.
- Карта увязывает концепции бережливого производства и методы, которые помогают вам понять все сразу.
- Карта – основа для составления плана внедрения. Помогая вам спланировать движение всего потока – а именно это часто упускается из виду во многих попытках внедрения бережливого производства, – карта потока создания ценности становится чертежом для внедрения бережливого производства. Подумайте, можно ли построить дом без чертежа.
- Карта показывает связь между информационным и материальным потоками. Никакой другой инструмент не обеспечивает этого.
- Карта гораздо полезнее, чем многие количественные инструменты и схемы, которые подсчитывают шаги, не добавляющие ценности, время выполнения заказа, расстояния перемещения, объемы запасов и т. д. Построение карты потока создания ценности – это качественный инструмент, с помощью которого вы детально описываете, как должны работать ваши цеха (участки), чтобы появился поток. Цифры уместны при определении срочности, а также до или после проведения измерений. Построение карты потока создания ценности полезно для описания того, что вы фактически собираетесь делать, чтобы повлиять на эти цифры.

Учитесь строить карты потока создания ценности, и вы сможете видеть работу вашего цеха с точки зрения бережливого производства. Только имейте в виду, что суть бережливого производства не ограничивается построением карты, карта – это лишь инструмент. Важно создать поток добавления ценности. А чтобы создать этот поток, надо его «увидеть». Построение карты помогает вам сделать это и сконцентрироваться на потоке с видением идеального или, по крайней мере, улучшенного состояния.

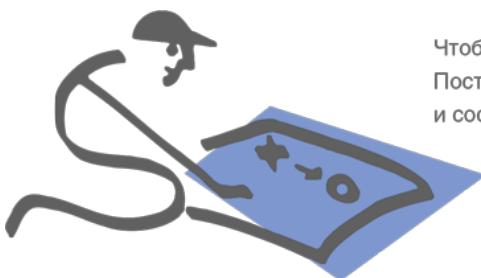
Это не означает, что вы должны бросить все и немедленно заняться построением карт всех ваших потоков. Чтобы извлечь пользу из описания потока создания ценности с помощью карт, вам надо применить этот прием в том цехе, где вы фактически будете организовывать поток. Если вы планируете провести изменения в потоке создания ценности, то не забудьте построить карту будущего состояния этого потока. Рассматриваете новую систему планирования? Сначала спроектируйте будущее состояние. Назначаете нового менеджера по производству? Используйте карты потока создания ценности, чтобы упростить передачу полномочий и обеспечить преемственность процесса совершенствования.

Материальные и информационные потоки

Когда речь идет о производственном потоке, то обычно на ум приходит поток, связанный с перемещением материалов внутри завода. Однако имеется и другой поток – информационный, который сообщает каждому процессу, что производить или что делать дальше. Материальный и информационный потоки – две стороны одной медали. Вы должны представить на карте оба этих потока.



В бережливом производстве информационный поток считается таким же важным, как и материальный. Фирма Toyota и ее поставщики могут использовать те же основные процессы преобразования материалов (такие как штамповка, сварка, сборка), что и предприятия массового производства, однако правила производства на заводах компании Toyota значительно отличаются от системы управления первых. Надо задать себе следующий вопрос: как мы можем организовать информационный поток таким образом, чтобы каждый процесс выполнял только то, что нужно следующему процессу, и тогда, когда ему это нужно?



Чтобы создать поток добавления ценности, вам нужно «видение». Построение карты помогает вам видеть работу вашего цеха и сосредоточиться на идеальном или улучшенном состоянии.

Выбор семейства продуктов

Прежде чем начинать строить карты, следует точно выяснить, на каком именно семействе продуктов следует сфокусироваться. Ваших потребителей интересуют не все продукты вашей компании, а только самые важные для них. Поэтому не следует отражать на карте все потоки, которые проходят через ваш цех. Если у вас небольшой завод, выпускающий один вид продукции, это возможно, в противном случае рассмотрение на одной карте всех ваших продуктовых потоков будет слишком сложным. Построение карты потока создания ценности означает рассмотрение и планирование от начала до конца всех шагов процесса на вашем заводе (материальных и информационных), нужных для создания продуктов одного семейства.

Определите ваши продуктовые семейства на потребительском участке потока создания ценности. Семейство – это группа продуктов, которые проходят через аналогичные этапы обработки на одних и тех же станках. В общем случае вам не надо пытаться искать продуктовые семейства, изучая обработку сырья в «верховьях» ваших потоков, ведь одно и то же сырье, поступающее партиями, может использоваться для производства разных семейств продуктов. Четко опишите выбранное вами продуктовое семейство, установите, какое число различных деталей в нем используется, сколько продукта нужно потребителю и как часто.

Примечание

Если у вас сложная продуктовая линейка, вы можете создать матрицу, где этапы сборки и производственное оборудование показаны на одной оси, а продукты – на другой (см. ниже).

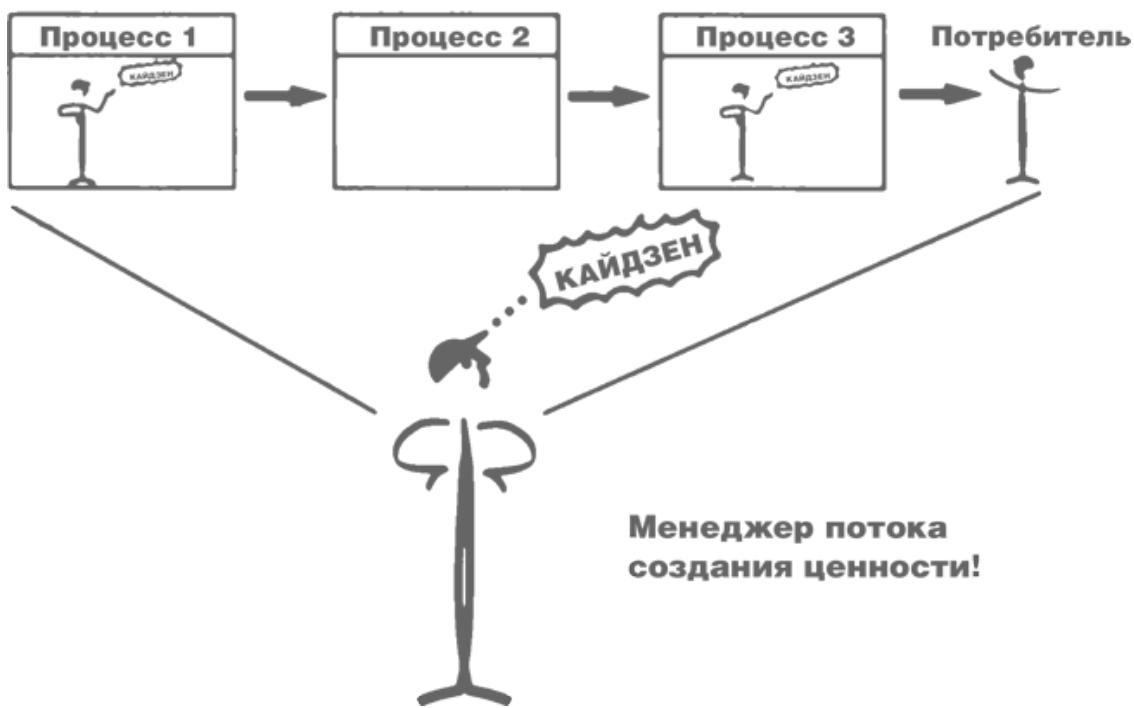
		Этапы сборки и оборудование								Семейство продуктов
		1	2	3	4	5	6	7	8	
ПРОДУКТЫ	A	X	X	X		X	X			
	B	X	X	X	X	X	X			
	C	X	X	X		X	X	X		
	D		X	X	X		X		X	
	E		X	X		X		X	X	
	F	X		X		X	X	X		
	G	X		X		X	X	X		

Менеджер потока создания ценности

Вы, возможно, уже заметили, что, прослеживая поток создания ценности для продуктового семейства, вы пересекаете границы подразделений внутри компании. Поскольку компании нередко организованы по отделам и функциям, вместо того чтобы обеспечивать взаимодействие шагов потока создания ценности для продуктовых семейств, вы часто неожиданно обнаруживаете, что никто не отвечает за конкретный поток создания ценности в целом. (Неудивительно, что мы слишком сосредоточились на кайдзен отдельного процесса!) Очень редко в цехе можно найти человека, который знал бы все о материальном и информационном потоках продукции (т. е. обо всех процессах и о том, как создаются графики их движения). Однако без этого знания части потока будут двигаться случайным образом. Это означает, что отдельные участки процессов будут выполняться способом, оптимальным с их точки зрения, а не с точки зрения всего потока создания ценности.

Чтобы избежать фокусирования на изолированных функциональных островках, нужен один человек, лидер, который возьмет на себя ответственность за понимание потока создания ценности продуктового семейства в целом и его улучшение. Мы называем такого человека менеджером потока создания ценности и предлагаем, чтобы он был подчинен непосредственно высшему руководителю на данном заводе (в данном регионе). Таким образом, он будет иметь власть, необходимую для реализации перемен.

Кто несет ответственность за поток создания ценности?



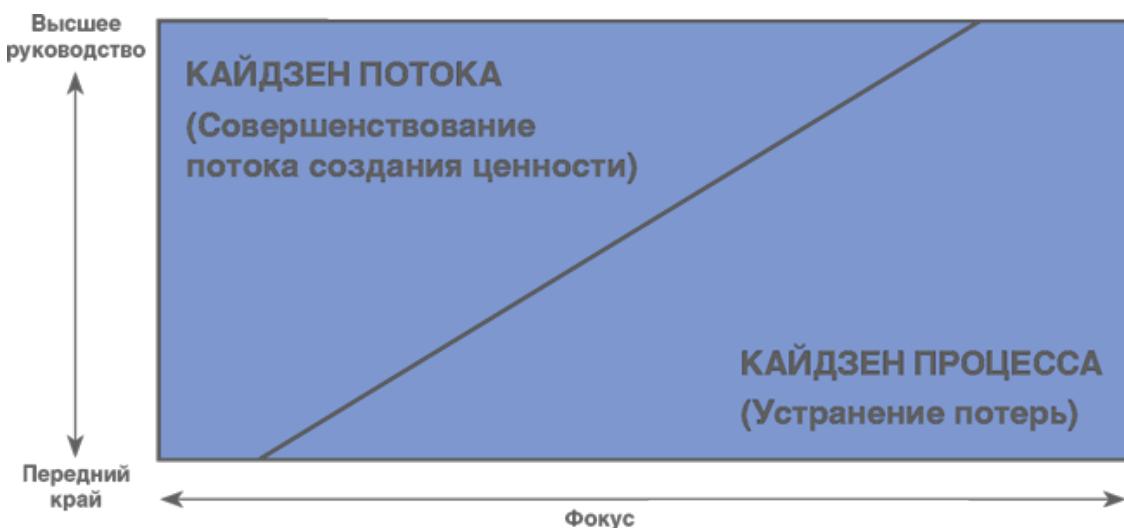
ДОЛЖНОСТНАЯ ИНСТРУКЦИЯ МЕНЕДЖЕРА ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

- Отвечает за процесс внедрения бережливого производства перед высшим руководством.

- Имеет линейные, а не штабные полномочия, может осуществлять изменения в функциональных и структурных подразделениях.
- Возглавляет разработку карт текущего и будущего состояний потока создания ценности и плана внедрения для перехода из настоящего в будущее состояние.
- Ведет мониторинг всех аспектов внедрения.
- Ежедневно или еженедельно осматривает и уточняет поток создания ценности.
- Действует так, чтобы внедрение было высшим приоритетом.
- Реализует и периодически пересматривает план внедрения.
- Настаивает на том, чтобы его продвижение зависело от результатов.

Многие люди вовлечены в процесс бережливого производства, и всем надо понять, как создавать и читать карту будущего состояния. Но также необходимо, чтобы команду, выполняющую построение карт и внедрение будущего состояния, возглавлял лидер, способный видеть весь поток в границах создания ценности продукта и осуществлять перемены. Улучшение потока создания ценности (кайдзен потока) – это управление процессом кайдзен.

Не совершайте ошибку, разделяя задачу построения карты между менеджерами процессов и пытаясь затем состыковать отдельные сегменты полученных карт. Не стройте организационную схему вашего предприятия. Страйте карту потока продуктов, создаваемых в вашей компании.



Примечание

И кайдзен потока (улучшение потока создания ценности), и кайдзен процесса (исключение потерь на уровне цеховой команды) нужны в вашей компании: улучшение в одном влечет улучшение другого. Кайдзен потока сфокусирован на материальном и информационном потоках (для чего надо видеть поток целиком), а кайдзен процесса ориентирован на людей и ход процесса.

Работа с картами

Визуализация потока создания ценности с помощью карты может использоваться в качестве инструментов коммуникации, планирования бизнеса и управления вашим процессом перемен. Карта потока создания ценности – это важный язык общения. Так же как при изучении любого нового языка, следует начать с четкого выполнения правил и делать это до тех пор, пока они не станут выполняться на уровне рефлекса.

На первоначальной стадии построение карты потока создания ценности выполняется по шагам, приведенным на рисунке справа. Обратите внимание, что «построение будущего состояния» выделено, так как ваша цель – разработка и построение бережливого потока создания ценности. Описание текущего состояния без планирования будущего не имеет большого смысла.

Первый шаг – описание текущего состояния – выполняется путем сбора информации в цехе. Этот процесс предусматривает получение информации, нужной для построения будущего состояния. Обратите внимание, что стрелки между текущим и будущим состояниями идут в обоих направлениях, показывая, что действия по разработке текущего и будущего состояний частично совпадают. Идеи относительно будущего состояния будут появляться в процессе построения карты текущего состояния. Аналогично при описании будущего состояния будет выявляться важная информация о текущем состоянии, которую вы пропустили.



Начальные шаги построения карты потока создания ценности

Последний шаг – это подготовка и активное использование плана внедрения, в котором на одной странице описывается, как вы планируете достичь будущего состояния. Затем, когда ваше будущее состояние станет реальностью, надо приниматься за новую карту будущего состояния. Так выглядит процесс непрерывного улучшения на уровне потока создания ценности. В каждый момент времени у вас должна быть карта будущего состояния.

Привлекательность этой небюрократической модели, не требующей надоевших презентаций в PowerPoint, в том, что результатом работы вашей команды по созданию и внедрению карт будут лишь несколько листов бумаги (карта будущего состояния и план его достижения). Но именно они смогут изменить ваш бизнес.

Примечание

Построение карты потока создания ценности для одного продуктового семейства не должно занимать слишком много времени. Примерно через два дня вам нужно построить карту будущего состояния и понять, где можно

начать его осуществление. Не тратьте слишком много времени, пытаясь совершенно точно указать все детали на карте будущего состояния. Мелкие детали уточняйте и наносите на карту будущего состояния в ходе работ по его внедрению.

Резюме: С чего стоит начать

- Определите продуктовое семейство
- Найдите человека, который лично возглавит работы по созданию карт
- Начните с уровня завода («от двери до двери»)
- Рассмотрите как материальные, так и информационные потоки

Часть II: Карта текущего состояния

- Построение карты текущего состояния
- Каковы наши текущие достижения
- Ваша очередь
- Данные для построения карты потока создания ценности для TWI Industries



ЦЕЛЬ: с помощью карты материальных и информационных потоков сделать текущую производственную ситуацию ясной и понятной



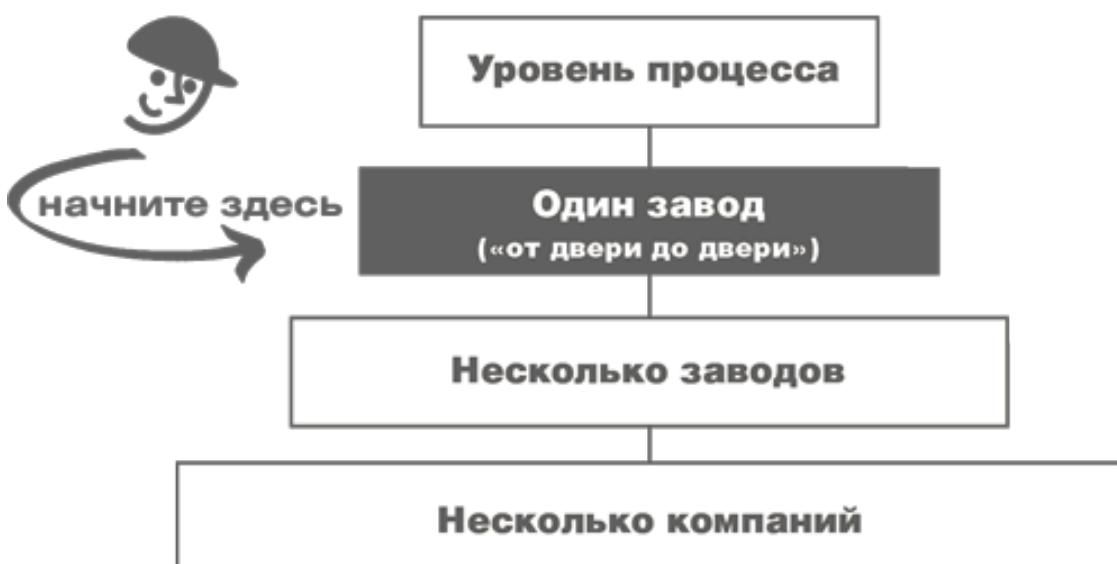
Построение карты текущего состояния

Проектирование будущего состояния начинается с анализа текущей производственной ситуации. В этом разделе показано, как создать карту текущего состояния на примере простого завода, который мы назовем Acme Stamping. Построение карты начинается с уровня производственного потока ценностей на заводе – «от двери до двери». На эту карту вы нанесите названия обобщенных процессов, например «сборка» или «сварка», не указывая каждый шаг процесса.

Для изображения процессов и потоков мы используем ряд символов, или иконок (пиктограмм), которые показаны в *начале книги*. Вы можете разработать собственные дополнительные символы, однако используйте их в вашей компании последовательно, чтобы каждый мог знать, как строить и понимать карты, которые нужны вам для создания бережливого производства.

Как только вы увидите весь поток на вашем заводе, можете изменить уровень детализации, описав каждый шаг внутри процесса или пытаясь охватить внешний поток создания ценности, поступающий на ваш завод.

Уровни детализации потока создания ценности при построении карт для продуктового семейства



НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ ПО ПОСТРОЕНИЮ КАРТ

- Всегда самостоятельно собирайте информацию о текущем состоянии, двигаясь по фактическим путям материальных и информационных потоков.
- **Сначала быстро пройдите вдоль всего пути потока создания ценности в цехе,** чтобы получить ощущение потока и понять

последовательность процессов. После быстрого прохождения этого пути идите назад и собирайте информацию там, где выполняется каждый процесс.

• **Начинайте с конца – с отгрузки – и идите вверх по потоку; не начинайте с получения сырья (и далее вниз).** Таким образом, вы начнете с процессов, которые имеют наиболее тесные связи с потребителем и которые должны определять темп для других процессов выше по потоку.

• **Принесите секундомер и не полагайтесь на стандарты времени или не полученную лично вами информацию.** Цифры в документах редко отражают реальное текущее состояние. Данные в файлах могут относиться к периодам времени, когда все процессы шли нормально, например переналадка оборудования, которая в начале этого года или в течение недели с момента открытия завода занимала три минуты, теперь может длиться намного дольше. Ваша способность представлять себе будущее состояние зависит от внимательности при личном посещении рабочих участков, понимания сути и темпа процессов. (Возможными исключениями из этого правила могут быть данные по готовности оборудования, нормы на отходы/переделки и время переналадки оборудования.)

• **Карту всего потока создания ценности стройте сами,** даже если в процесс вовлечены несколько человек. Смысл построения карты состоит в понимании потока создания ценности как единого целого. Если разные люди строят различные сегменты, то никто не сможет осмысливать целое.

• **Всегда выполняйте построение карты вручную, с помощью карандаша.** Начните делать черновой набросок потока непосредственно в цехе, когда проводите анализ текущего состояния. Затем исправляйте его также вручную, карандашом. Не поддавайтесь искушению использовать компьютер.

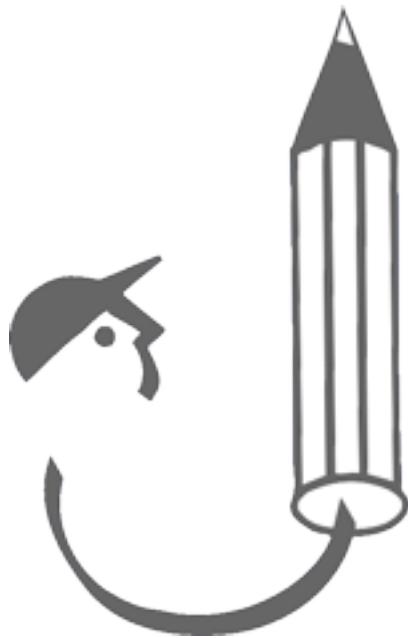
Всегда стройте карту карандашом и от руки

Рисовать вручную карандашом можно сразу, прямо в цехе. В процессе построения карты вы будете обдумывать, какая информация понадобится в дальнейшем.

Построение карты вручную означает: вы можете выполнить эту работу лично, что особенно важно для понимания материальных и информационных потоков.

Рисование от руки означает, что вы концентрируете свое внимание на понимании анализируемого потока, а не на использовании компьютера. Цель построения карты – не сама карта, а понимание материального и информационного потоков.

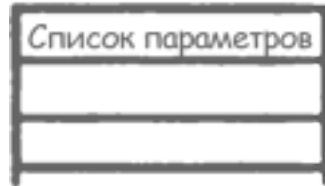
С приобретением достаточных навыков выполнения работы вручную повысятся ваши способности визуализировать процессы с помощью карт. Держите под рукой ластик!



Для начала рассмотрите ряд данных Acme Stamping в конце этой книги и используйте ее в качестве справочника, по мере того как мы будем строить карту текущего состояния Acme. Приобретите также несколько листов бумаги формата А3, которые хорошо подходят для наших целей, и карандаш, чтобы рисовать вместе с нами.

Продуктовое семейство завода Acme, для которого будет строиться карта, включает стальные штампованные кронштейны крепления вала рулевого управления. Они крепят рулевую колонку к кузову автомобиля и производятся в двух вариантах: для автомобилей с левым и правым расположением руля. Рассматриваемое в данном примере семейство продукции не отличается разнообразием, поскольку не имеет других различий, кроме левостороннего и правостороннего вариантов.

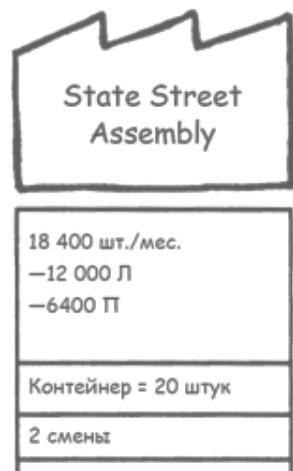
Построение первой карты ограничивается потоком продукции внутри завода Acme от двери до двери, начиная с поставки основных материалов (рулонной стали) и заканчивая отгрузкой готовых кронштейнов потребителю Acme, сборочному заводу State Street Automotive Assembly. Построение карты начинается с отражения запросов потребителя. Мы представим сборочный завод потребителя пиктограммой « завод », расположенной в правой верхней части карты. Под этой пиктограммой мы нарисуем **список параметров**, где запишем требования потребителя Acme – сборочного завода.



Примечание

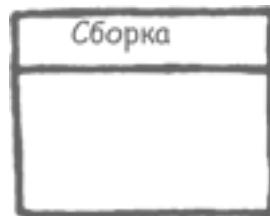
Как показано в книге «Бережливое производство», для начала любых действий по совершенствованию очень важно четко понимать ценность продукции в глазах конечного потребителя. В противном случае вы рискуете осуществить такие улучшения потока создания ценности, которые дадут конечному потребителю не то, чего он желает в действительности. Таким образом, построение карты начинается с запросов потребителя.

Завод State Street Assembly работает в две смены. Он потребляет 18 400 кронштейнов рулевого управления в месяц, поставка должна производиться ежедневно. Обычно каждый месяц требуется 12 000 левосторонних кронштейнов и 6400 правосторонних. State Street Assembly заказывает кронштейны палетами, загруженными многоразовыми контейнерами. В каждом контейнере умещается по двадцать кронштейнов, в палету помещается до десяти контейнеров. Потребитель заказывает контейнерами, поэтому одна упаковка – это контейнер с двадцатью деталями. В одной палете поставляются либо левые, либо правые кронштейны.



Первый вид карты текущего состояния

Кто ваш потребитель?



Следующий шаг построения карты – показ основных производственных процессов. Чтобы изобразить процесс, мы используем **прямоугольник**. Основное правило для создания адекватной карты потока «от двери до двери» состоит в том, что каждый прямоугольник – это процесс, в котором материалы движутся по потоку. Поскольку, если строить прямоугольник для каждого шага отдельного процесса, карта станет слишком громоздкой, мы используем прямоугольники для изображения группы процессов, где в идеале поток движется непрерывно. Прямоугольник заканчивается, когда процесс прерывается и материальный поток останавливается.

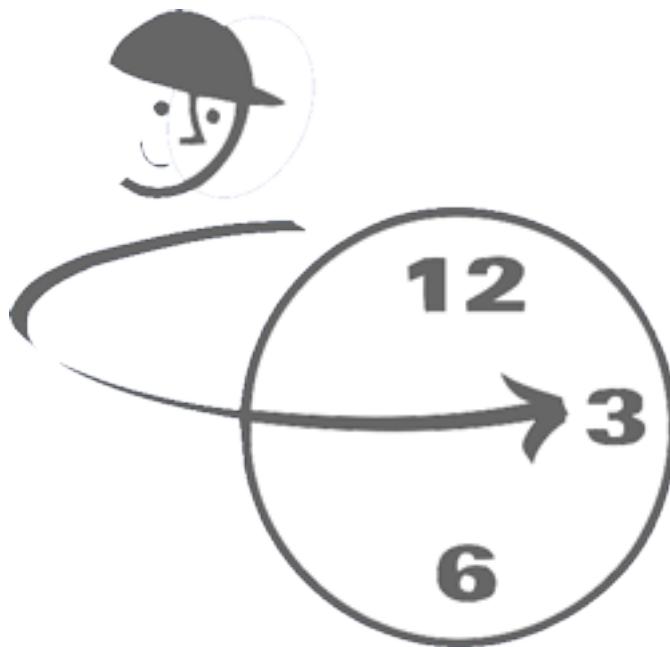
Например, процесс сборки, осуществляемый на нескольких связанных рабочих местах, даже если между ними есть некоторые межоперационные запасы, можно изобразить в виде одного прямоугольника. Но если один процесс сборки оторван от следующего процесса ниже по потоку и между ними накапливаются заготовки, которые передаются партиями, в таком случае надо рисовать два процессных прямоугольника.

Таким же образом линию механической обработки, включающую, скажем, 15 последовательных операций (таких как сверление, прессование и т. д.), связанных перемещением деталей по линии между операциями, на карте потока создания ценности «от двери до двери» можно нарисовать одним прямоугольником, даже если между станками и скапливаются детали. (Если впоследствии будет разрабатываться детальная карта процессного уровня для участка механической обработки, нужно будет нарисовать отдельный прямоугольник для каждого конкретного шага механической обработки.) Однако если на заводе отдельные процессы обработки имеют существенные особенности, между ними скаплива-

ются запасы деталей, из которых формируются партии, в таком случае каждый из них следует нарисовать в виде отдельного прямоугольника.

Материальный поток рисуется слева направо на нижней половине карты в том порядке, в котором идет обработка, а не в порядке физического расположения оборудования. В материальном потоке создания кронштейнов рулевого управления на заводе Acste Stamping мы обнаружили шесть процессов, которые выполнялись в следующем порядке:

- Штамповка
- Сварка 1
- Сварка 2
- Сборка 1
- Сборка 2
- Отгрузка



Чтобы помочь вам на начальном этапе, здесь приводится список типовых параметров каждого процесса:

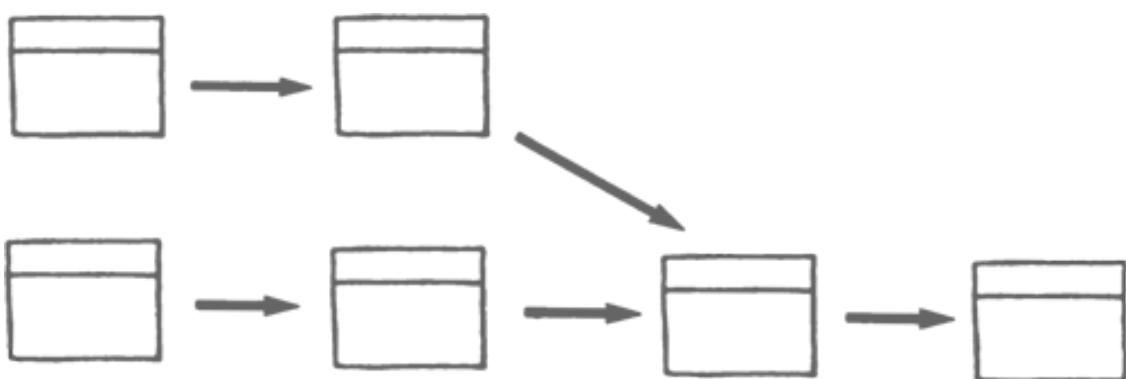
- В/Ц (время цикла)
- Переналадка (время переналадки оборудования)
- Готовность (готовность оборудования начать работу в любой момент)
- КДК (объем партий продукции)
- Число операторов
- Число вариантов продукта
- Объем упаковки
- Рабочее время (все время минус перерывы)
- Процент брака

На каждом сварочном и сборочном участке завода Acste выполняются независимые процессы, поскольку, как вы можете видеть на схеме завода (см. в конце этой книги), продукты не перемещаются в потоке от одного рабочего места (участка) к следующему. Детали перемещаются в поддонах и хранятся между участками. На карте текущего состо-

яния потока создания ценности каждый из этих процессов представлен соответствующим блоком в цепочке слева направо в нижней половине страницы.

Примечание

В отличие от приведенного примера (завода Acme Stamping) многие потоки создания ценности сливаются друг с другом и с другими потоками. Нарисуйте такие потоки последовательно, один за другим, как показано здесь. Однако не старайтесь изобразить каждую ветвь, если их слишком много. Зарисуйте сначала ключевые компоненты, а другие уточните позже, если это понадобится.



Когда вы исследуете этот поток в цехе, вам надо собрать данные, которые важны для принятия решения о том, каким должен быть поток будущего состояния. Поэтому под каждым прямоугольником, описывающим процесс, приводится таблица параметров этого процесса. После построения нескольких карт текущего и будущего состояний вы инстинктивно будете чувствовать, какая информация о процессе вам нужна. Начать вам поможет приведенный справа список.

На заводе Acme Stamping в таблице параметров под каждым шагом обработки записывается следующая информация: **время цикла** (время между моментами выхода из процесса деталей, в секундах); **время переналадки оборудования** для переключения производства от одного типа продукта на другой (в рассматриваемом случае это время переключения между производством левосторонних и правосторонних кронштейнов); **число людей**, нужных для выполнения процесса (которое можно показать пиктограммами оператора внутри прямоугольников); **доступное рабочее время** за одну смену, затрачиваемое на данный процесс (в секундах, минус интервалы перерывов, собраний и уборки помещений); информация **о готовности оборудования**.

В блоке данных процесса «штамповка» мы также показываем параметр **КДК** (что означает «каждая деталь каждые... (отрезок времени)»), который описывает объем партии продукции. Например, если вы переналаживаете оборудование для производства новых видов продукции каждые три дня, то объем партии равен примерно трехдневному выпуску.

Обратите внимание, что время цикла – это время между моментами выхода деталей в конце процесса, а не общее время цикла, которое требуется для прохождения одной детали через все шаги процесса.

К тому же имейте в виду, что доступное время работы, деленное на время цикла, умноженное на процент готовности, дает меру текущей мощности процесса при условии отсутствия переналадки.

Примечание

При построении карт потоков создания ценности в качестве единицы измерения интервалов времени циклов, тактов и доступного рабочего времени используются секунды. Многие умеют пользоваться десятичными долями минуты, но при применении этой единицы возникают ненужные сложности. Карта потока создания ценности – это инструмент, который должен быть простым и доступным для всех.

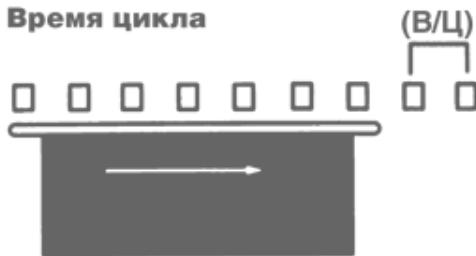


3150 штук

2 дня

При обследовании участков, через которые проходит материальный поток продукции, вы находитте места, где скапливаются запасы. Важно отметить эти точки на карте текущего состояния, поскольку они показывают места, где поток прерывается. Чтобы их отметить, мы используем предупреждающий треугольный знак. (Если запасы между двумя процессами накапливаются более чем в одном месте, нарисуйте треугольники для каждого такого места.)

Некоторые показатели бережливого производства



Время цикла (В/Ц)

Как часто деталь или продукт изготавливаются каждым процессом? (Замеряется при наблюдении.)

Это время, которое затрачивает оператор, чтобы выполнить все рабочие движения, прежде чем повторить их.



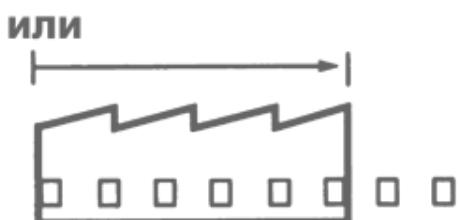
Время добавления ценности (ВДЦ)

Время выполнения работ, которые преобразуют продукт так, что потребители готовы платить за это.



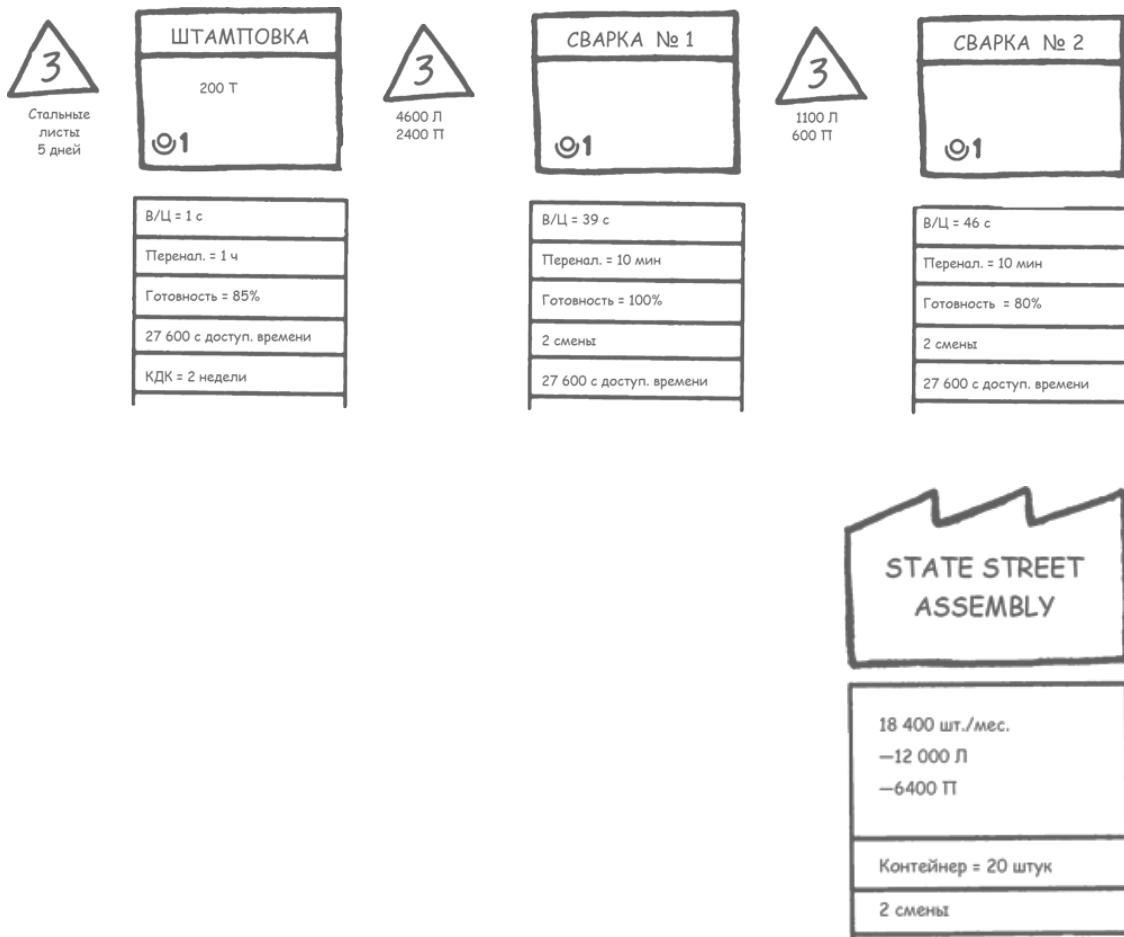
Время производственного цикла (ВПЦ)

Время, которое требуется изделию для прохождения по всем процессам или всему потоку создания ценности от начала до конца. Ось времени — от начала до конца — следует изобразить на карте.



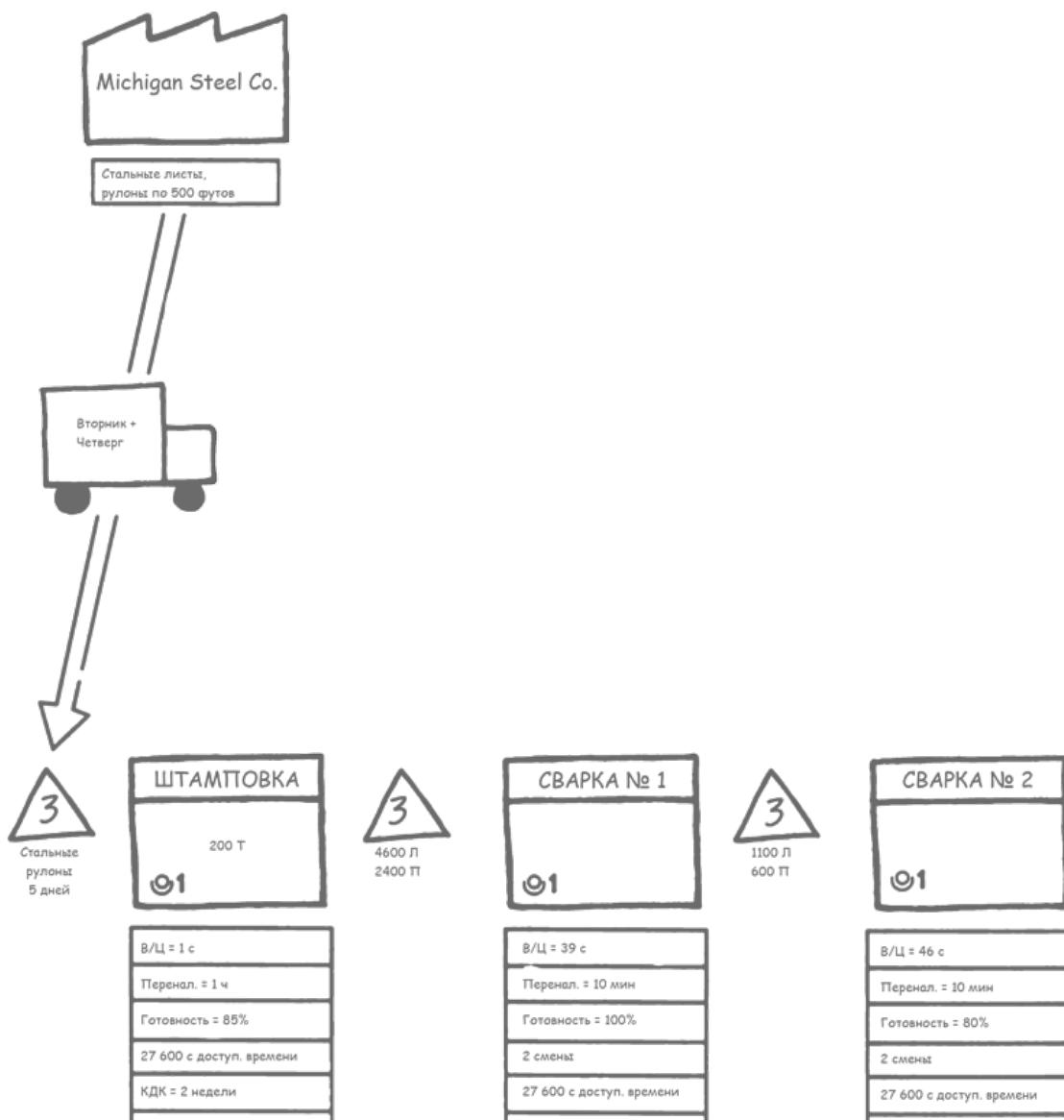
Обычно: ВДЦ < В/Ц < ВПЦ

На заводе Acme Stamping имеются запасы сырья, готовой продукции и промежуточные запасы продукции между отдельными процессами. Наблюдаемый объем запасов указывается под треугольниками.



**Второй вид карты текущего состояния
со всеми процессами, списками параметров
и треугольниками запасов**





После прохождения последнего рабочего участка завода Ассте, где идет финальная сборка, кронштейны рулевого управления в контейнерах доставляются на склад (треугольник, указывающий на хранение). Затем в соответствии с ежедневным графиком отгрузки они размещаются на стеллажах в зоне отгрузки и ежедневно перевозятся грузовиком на сборочный завод потребителя. Картинка, изображающая грузовик, и широкая стрелка указывают на перевозку готовых изделий к потребителю. (Если удобно, придумайте картинку рельсовой или воздушной перевозки.)

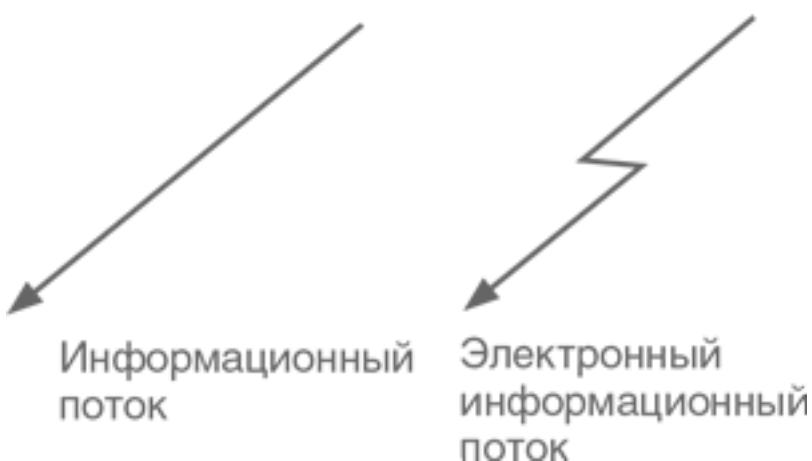
На другом конце карты изобразим картинку завода – поставщика стальных листов. Мы используем такую же картинку грузовика и широкую стрелку, чтобы показать перевозку рулона стали от поставщика на завод Асте. Поставщик материалов каждую неделю получает заказ от Асте и осуществляет доставку дважды в неделю. В списке параметров мы записываем, что объем поставки от поставщика составляет 500 погонных футов рулона стального листа. (Другими словами, поставщик не может доставить меньше чем целый рулон, но может доставить любое число рулонов, если понадобится.) При поступлении стальных рулонов на завод Асте их размещают на складе, как показано в треугольнике запасов.

Примечание

Не наносите на карту каждую закупаемую деталь в вашем семействе продуктов. Покажите только поток для одного или двух основных видов сырья. Детализацию всех закупаемых деталей лучше сделать для карты на уровне процесса.

**Третий вид карты текущего состояния
с указанием потока материалов**





Но как завод Acme, каждый его процесс, каждый поставщик стальных листов узнают, сколько надо заготовить сырья и когда его доставить? Давайте рассмотрим второй аспект карты потока создания ценности – **информационный поток**. Для этого нам понадобится несколько дополнительных пиктограмм и стрелок, в частности **узкая линия**, показывающая информационные потоки. Если эта линия изображена в виде зигзагообразной молнии, это означает, что данные передаются электронным, а не бумажным способом. Маленькая пиктограмма в виде прямоугольника или узла используется для описания различных информационных потоков.

Информационный поток рисуется справа налево в верхней половине карты. В нашем примере с Acme Stamping мы рисуем информационный поток в обратном направлении: от завода State Street Assembly к отделу управления производством завода Acme Stamping и оттуда к поставщику – заводу стальных листов Michigan Steel. Обратите внимание на линии прогнозов и ежедневных заказов, поскольку это различные информационные потоки.

Отдел управления производством завода Acme изображен в виде прямоугольника процесса, в котором указано, что на Acme используется автоматизированная система планирования потребности в материалах (MRP) для составления графика работы в цехах. Отдел управления производством Acme собирает информацию от потребителей и в цехах, консолидирует и обрабатывает ее и посылает каждому производственному процессу конкретные инструкции о том, что надо произвести и когда. Этот отдел направляет в отдел отгрузки ежедневный график отгрузки.



Планирование
путем наблюдения

Примечание

При составлении карты потоков в вашем цехе вы можете обнаружить, что имеете дело с более сложными информационными потоками, чем информационные потоки на заводе Acme Stamping. Например, во многих цехах мастера (супервайзеры) подсчитывают уровень запасов и корректируют на основе этой информации графики работы. Мы называем это планированием через наблюдение, на карте потока оно изображается в виде очков. Постарайтесь включить эти «неформальные» процессы составления графиков работ в описание вашей карты, используя информационные стрелки и названия информационных потоков. Не бойтесь, если это будет выглядеть беспорядочно. Видимо, так оно и есть!

Когда вы поймете, каким образом определяется, что надо сделать в каждом процессе для его потребителя (следующего процесса) и когда это должно быть сделано, вы сможете определить большую часть информации, нужной для построения карты: долю материалов, которые выталкиваются производителем, а не вытягиваются потребителем. Выталкивание означает, что процесс выпускает продукцию, не считаясь с реальными требованиями процесса потребителя ниже по потоку, т. е. выталкивает ее вперед.

Выталкивание – обычный результат работы по графику, составленному на основе предположений о том, что понадобится следующему процессу. К сожалению, делать это последовательно практически невозможно, поскольку графики изменяются, а производственный процесс редко выполняется в соответствии с планом. Когда каждый процесс выполняется по собственному графику, он работает как «изолированный островок», независимо от того, какого рода потребитель находится ниже по потоку. В каждом процессе самостоятельно устанавливаются объемы партий и темп производства исходя из собственного видения, а не видения всего потока создания ценности.

В такой ситуации предыдущие процессы будут иметь тенденцию выпускать изделия, которые не нужны последующим процессам (их потребителям) в настоящее время и которые будут выталкиваться на хранение. При таком способе работы процессов партиями и выталкиванием почти невозможно выстроить гладкий поток работ от одного процесса к другому, характерный для бережливого производства.



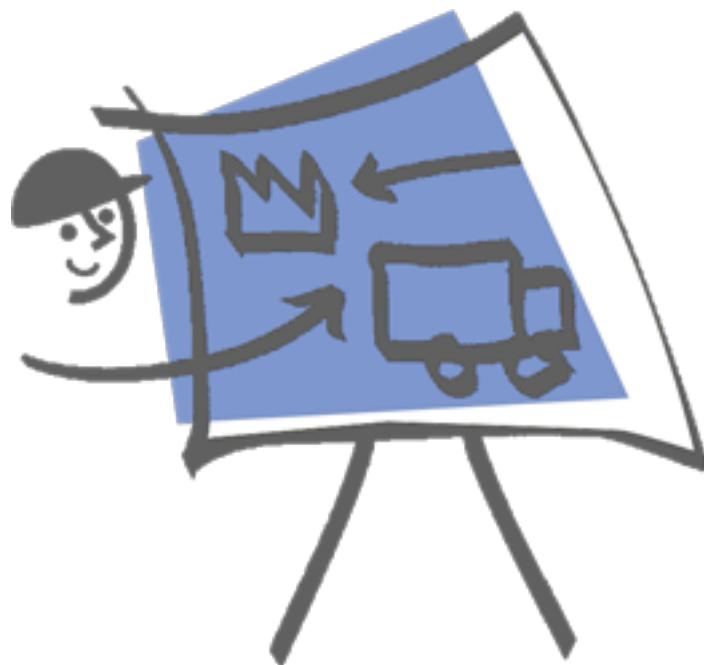
Выталкивание

Чтобы отразить на карте перемещение выталкиваемых материалов, используйте полосатую стрелку. На заводе Acme Stamping только отдел отгрузки связан с потребителем. Все остальные процессы выпускают продукцию в соответствии с графиком, следовательно, передача изделий от одного процесса к другому происходит путем выталкивания. Поэтому мы рисуем стрелку выталкивания между всеми процессами.

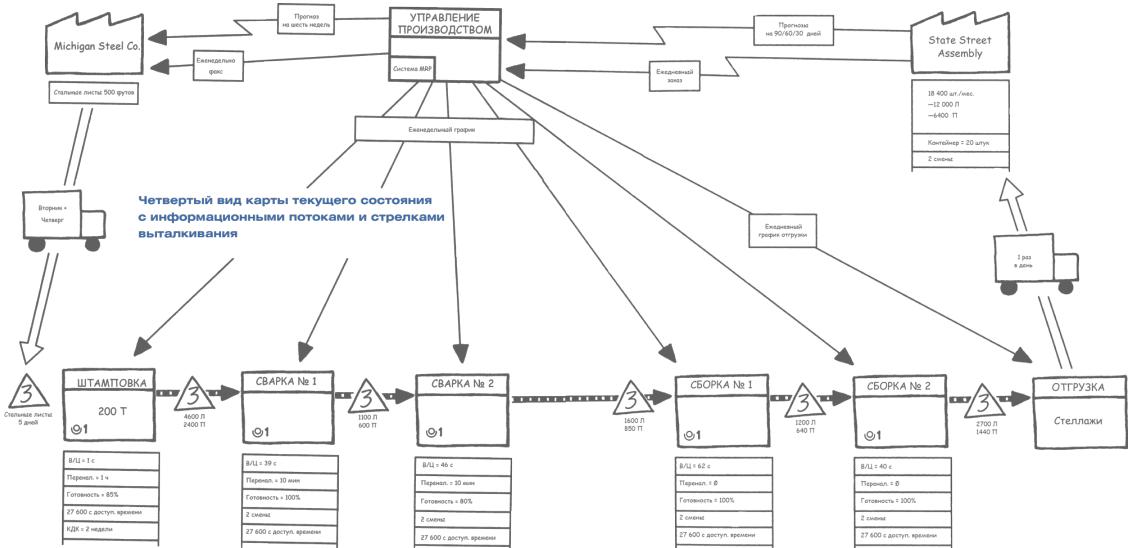
Примечание

Будьте осторожны с перемещением материалов, которые многие называют вытягиваемыми, хотя на деле они все еще выталкиваются. (См. "Правила создания бережливого потока создания ценности", где обсуждаются вытягивающие системы супермаркета.) Чтобы перейти к вытягивающему производству, нужно производить и доставлять детали с применением канбан (информационной карточки о начале работы) и в том объеме, который указан в нем.

Регулирование графика с помощью наблюдения не создает настоящего вытягивающего производства.



**Посмотрите,
что у нас получилось!**



Глядя на почти законченную карту, вы можете понять, как в общем виде выглядят все карты потоков создания ценности. Поток материалов изображается слева направо в нижней части карты, а поток информации идет справа налево в верхней ее части. Теперь вы можете понять, чем отличается карта потока создания ценности от другого инструмента визуализации, используемого при анализе операций, – схемы компоновки оборудования. Карта потока создания ценности делает хаос событий, показанный на такой схеме завода, понятным и с точки зрения потока создания ценности, и с точки зрения потребителя продукции.



Линия времени

Используя данные наблюдений за текущими операциями, нарисованные или записанные на карте, мы можем подытожить текущее состояние этого потока создания ценности. Нарисуйте под прямоугольниками процессов и треугольниками запасов линию времени, на которой будет указываться время выполнения заказа, требуемое для прохождения одного изделия всего пути в цехе, начиная от поступления сырья и заканчивая отгрузкой потребителю.

Примечание

Чем меньше время выполнения вашего заказа на продукцию, тем короче интервал времени между оплатой сырья и получением платы за готовый продукт, изготовленный из полученных материалов. Уменьшение времени выполнения заказа на продукцию приводит к увеличению оборачиваемости запасов – показателю, с которым вы, возможно, уже знакомы.

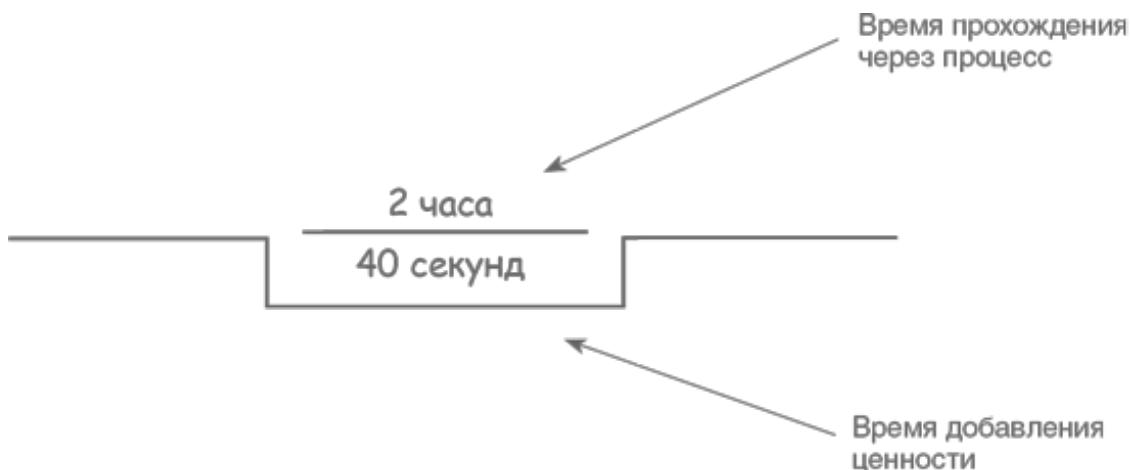
Время выполнения заказа (в днях) для каждого треугольника запасов вычисляется следующим образом: количество запасов делится на ежедневный потребительский спрос. Суммируя время выполнения каждого процесса (прямоугольник) и время хранения запасов

(треугольник) в материальном потоке, мы можем получить хорошую оценку общего времени производственного цикла. На заводе Acme Stamping эта оценка составляет 23,6 дня. (При вычислении общего времени выполнения заказа для карт с многочисленными потоками используйте в качестве времени выполнения заказа наиболее длительный путь.)

Теперь сложите только интервалы времени, добавляющие ценность, или интервалы обработки для каждого процесса в потоке создания ценности. Сравнив время добавления ценности или время обработки с общим временем прохождения заказа, вы будете потрясены. На заводе Acme Stamping общее время обработки, затрачиваемое на производство одного изделия, составляет только 188 секунд, в то время как на прохождение этого изделия через весь завод требуется 23,6 дня.

Примечание

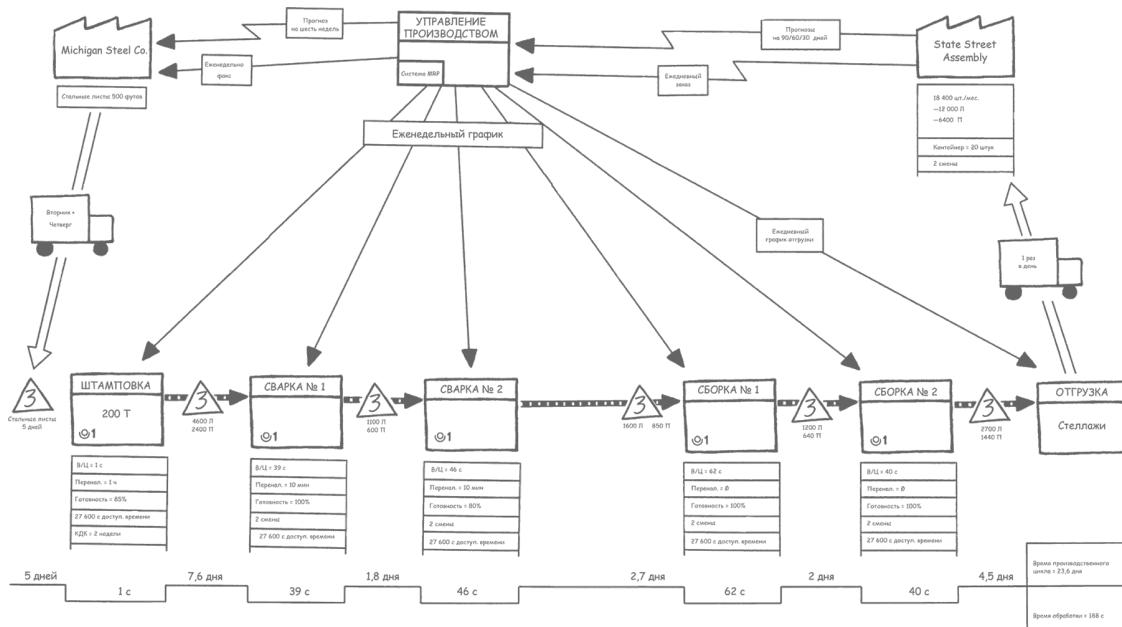
На заводе Acme Stamping время прохождения заказа через процесс и время цикла – одно и то же. Однако во многих случаях время прохождения одного изделия через процесс больше времени цикла. Вы можете изобразить на карте время прохождения заказа через процесс и время добавления ценности следующим образом:



Законченная карта текущего состояния с интервалами времени выполнения заказа и всеми параметрами

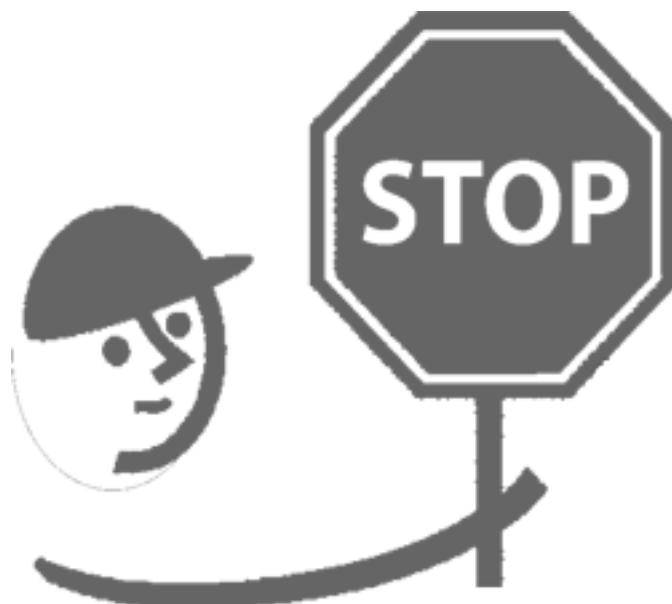


Посмотрите
на карту!



Каковы наши текущие достижения?

Мы надеемся, что теперь вы сможете видеть поток создания ценности и можете начать перестраивать области перепроизводства. Однако карта текущего состояния и действия по ее созданию – это чистая мудра, если после этого вы не станете срочно разрабатывать и реализовывать карту будущего состояния, которая устранит источники бесполезных затрат и увеличит ценность для потребителя. О том, как это сделать, мы расскажем далее в нашей книге.



Ваша очередь

Прежде чем переходить к созданию карты будущего состояния, может быть полезным получить немного больше практики по созданию карты текущего состояния. Поэтому мы предоставили следующие факты текущего состояния для компании TWI Industries, которая больше ориентирована на создание товаров под заказ. Мы предлагаем вам взять еще один чистый лист бумаги формата А3 и аккуратно построить карту текущего состояния потока создания ценности для TWI Industries. Затем вы можете сравнить вашу карту текущего состояния с той, которую сделали для компании TWI мы и которая показана в приложении В. (Постарайтесь раньше времени не заглядывать в приложение С.)

Данные для построения карты потока создания ценности для TWI Industries

Компания TWI Industries производит несколько деталей для тракторов. Предлагаемый читателю случай касается одного продуктового семейства – рулевых тяг, которые производятся во многих конфигурациях. Этот вид продукции у компании TWI приобретают как изготовители оригинального тракторного оборудования, так и ремонтные центры.

Из-за большого разнообразия конфигураций продукции и частой смены потребительских требований к конфигурации рулевые тяги изготавливаются на заказ. В настоящее время выполнение заказа в компании TWI занимает 27 дней. Такое продолжительное время выполнения заказа и значительное число потребителей в очереди побудили компанию декларировать срок выполнения заказов в 60 дней. Однако потребители TWI не могут точно предсказать свои требования к размерам более чем за две недели до выпуска, и, таким образом, они уточняют параметры своих заказов за две недели до отгрузки. Эти уточнения ведут к тому, что заказы в цехах TWI приходится «ускорять».

Хотя отдел управления производством TWI передает ориентировочные потребительские заказы (с неполными данными) на производство, для того чтобы они были приняты, в цехе заказы группируются по конфигурации продукции, с тем чтобы сократить затраты времени на переналадку оборудования. Это также ведет к необходимости «ускорения» выполнения заказов.

Продукт

- Рулевая тяга – это металлический стержень с приваренными к каждому его концу штампованными наконечниками.
- TWI производит рулевые тяги двадцати вариантов по длине, двух вариантов по диаметру и с тремя различными типами наконечников. (На каждом конце рулевой тяги может быть свой наконечник.) Это означает, что TWI изготавливает 240 наименований рулевых тяг.

Потребительские требования

- 24 000 изделий в месяц.
- Объем отдельного заказа варьируется от 25 до 200 изделий, в среднем составляя 50 изделий.
- Упаковочная тара – ящики из рифленого железа, вмещающие до пяти рулевых тяг каждый.
- Несколько отгрузок ежедневно, доставка на грузовиках различным потребителям.
- Требования каждого потребителя к конфигурации существенно меняются от заказа к заказу.
- Для компании TWI важно, чтобы заказы поступали за 60 дней до даты отгрузки.
- Потребители часто вносят поправки в параметры своих заказов за две недели до даты отгрузки.

Производственные процессы (см. диаграмму)

- Процессы компании TWI для продуктового семейства рулевых тяг включают нарезку металлического стержня, приваривание наконечников, зачистку сварных швов (механическое удаление избытка сварочных материалов), покраску (выполняется сторонней фирмой)

и последовательную сборку наконечников. Пазы на привариваемых наконечниках также обрабатываются в TWI. Законченные рулевые тяги складируются и ежедневно отправляются потребителям.

- Для перехода к производству стержней другой длины требуется 15-минутная переналадка операций резки, сварки и зачистки.

- Для перехода к производству стержней другого диаметра нужна часовая переналадка операций резки, сварки и зачистки. Более длительная переналадка операций при изменении диаметра обусловлена в основном повышенными требованиями к контролю качества.

- Переналадка для производства любого из трех типов штампованных наконечников занимает два часа.

- Стальные стержни поставляются Michigan Steel Co. Время выполнения заказа для поставки стержней составляет 16 недель. Отгрузка производится два раза в месяц.

- Заготовки наконечников поставляются компанией Indiana Castings. Время выполнения заказа для получения заготовок наконечников составляет 12 недель. Доставка осуществляется два раза в месяц.



Рабочее время

- Двадцать дней в месяц.
- Все производственные участки работают в две смены.
- Продолжительность каждой смены восемь часов, сверхурочное время – если это необходимо.
- Два 15-минутных перерыва во время каждой смены. Во время перерывов неавтоматизированные процессы останавливаются.
- Неоплачиваемый обед.

Отдел управления производством TWI

- Получает заказы от потребителей со сроком исполнения 60 дней и вводит их в систему MRP.
- Формирует один «цеховой» заказ на потребителя, который проходит всю последовательность этапов производственного процесса.
- Передает цеховые заказы в производство за шесть недель до отгрузки, чтобы ускорить поставку стержней и поковок, запланированных системой MRP.

- Выпускает ежедневный список приоритетов для производственных мастеров. Мастера регулируют порядок выполнения цеховых заказов на своих участках в соответствии с этим списком.
- Получает информацию от потребителей об изменениях размеров заказанных ими изделий за две недели до отгрузки и уведомляет мастеров об ускорении выполнения этих заказов.
- Выдает отделу отгрузки ежедневный график отгрузки.

Информация о процессах

1. Резка заготовок (станок распиливает стальные стержни для многих продуктов компании TWI):

- ручной процесс с одним оператором;
- время цикла: 15 секунд;
- время переналадки: 15 минут (для изменения длины) и 1 час (для изменения диаметра);
- надежность: 100 %;
- наблюдаемые запасы:
- 20 дней для заготовок стержней перед распиловкой;
- 5 дней для нарезанных стержней.

2. Сварочный станок I (предназначенный для данного продуктowego семейства):

- здесь первая обработанная штамповка приваривается к стержню;
- автоматический процесс, один оператор устанавливает заготовки и снимает готовые изделия;
- время цикла: оператор = 10 секунд, сварочный аппарат = 30 секунд;
- время переналадки: 15 минут (для изменения длины) и 1 час (для изменения диаметра);
- надежность: 90 %;
- наблюдаемые запасы: 3 дня для готовых стержней.

3. Сварочный станок II (предназначенный для обработки данного продуктового семейства):

- в этом процессе вторая обработанная штамповка приваривается к стержню;
- автоматический процесс, один оператор устанавливает заготовки и снимает готовые изделия;
- время цикла: оператор = 10 секунд, сварочный аппарат = 30 секунд;
- время переналадки оборудования: 15 минут (для изменения длины) и 1 час (для изменения диаметра);
- надежность: 80 %;
- наблюдаемые запасы: три дня для готовых стержней.

4. Участок зачистки (предназначенный для данного продуктового семейства):

- автоматический процесс, один оператор устанавливает заготовки и снимает готовые изделия;
- время цикла: оператор = 10 секунд, станок = 30 секунд;

- время переналадки: 15 минут (для изменения длины) и 1 час (для изменения диаметра);
- надежность: 100 %;
- наблюдаемые запасы: 5 дней для готовых стержней.

5. Покраска (рулевые тяги направляются для покраски внешнему поставщику):

- время выполнения заказа = 2 дня;
- ежедневно один грузовик загружают неокрашенными стержнями и разгружают с него окрашенные стержни;
- наблюдаемые запасы: 2 дня у поставщика перед покраской и в течение 6 дней после покраски – в компании TWI.

6. Сборка (процесс предназначен для сборки данного продуктового семейства):

- ручной процесс, выполняется шестью операторами;
- общее время сборки одного изделия: 195 секунд;
- время переналадки оборудования: 10 минут;
- надежность: 100 %;
- наблюдаемые запасы готовых товаров на складе: 4 дня для готовых рулевых рычагов.

7. Механическая обработка изделий (процесс предназначен для данного продуктового семейства):

- автоматический процесс, обслуживается одним человеком;
- время цикла: 30 секунд;
- время переналадки: 2 часа;
- надежность: 100 %;
- наблюдаемые запасы:
- 20 дней, необработанные поковки от поставщика;
- 4 дня, обработанные поковки.

8. Отдел отгрузки:

забирает детали со склада готовых изделий и размещает их на стеллажах для отгрузки и доставки потребителям.

Часть III: Что делает поток создания ценности бережливым?

- С чего начать?
- Перепроизводство
- Правила создания бережливого потока создания ценности



С чего начать?

Весь смысл проектирования будущего состояния вашего потока создания ценности состоит в том, что вы достигнете значительно большего успеха, если делали это уже много раз. Серьезную помощь в этом может оказать сэнсэй, имеющий опыт прохождения пути, который нужно преодолеть вам.

Однако не у всех есть хороший сэнсэй, а некоторые даже не хотят его иметь. В конце концов, Тайити Оно не имел консультантов, которые направляли бы его, когда после Второй мировой войны он разрабатывал производственную систему Toyota путем проб и ошибок. В действительности попытка спроектировать будущее состояние вашего потока создания ценности собственными силами дает бесценный опыт по-знания, даже если вы быстро натолкнетесь на проблемы в осуществлении своих непрерывных улучшений. И до тех пор пока вы не сможете создавать ваши продукты в непрерывном совершенном потоке с максимально коротким временем выполнения заказа (чтобы только подтвердить прием заказа в производство) и с нулевым временем переналадки при изменении вида выпускаемой продукции, вам потребуется составить не одну карту будущего состояния (независимо от того, насколько велика помощь вашего сэнсэя), каждая из которых будет последовательно приближать вас к построению бережливого производства.

Но вам вовсе не обязательно начинать с нуля. Производственный мир накопил большой опыт внедрения бережливого производства, поэтому вы можете начать с опробованных принципов и правил и попытаться адаптировать их к будущим состояниям ваших собственных потоков создания ценности.

Прежде чем мы покажем вам, как строить карты будущего состояния (часть IV) и начать внедрять бережливое производство, давайте составим резюме наиболее важных принципов бережливого производства.

Перепроизводство

Мы можем понять основные проблемы текущего состояния массового (или выталкивающего) производства на заводе Acme Stamping: каждый процесс в потоке создания ценности выполняется независимо от других процессов, производя и проталкивая продукцию в соответствии с графиками, которые он получает от отдела управления производством, вместо выполнения запросов следующего по потоку процесса-«потребителя». Поскольку произведенная продукция пока не нужна, ее надо учесть, хранить и т. д. – чистая муда. Дефекты остаются скрытыми в очередях запасов до тех пор, пока детали не будут наконец использованы следующим вниз по потоку процессом. Именно там обнаружатся существующие проблемы, однако к тому времени уже будет трудно проследить их источник. В результате, хотя время добавления ценности при производстве единицы продукции очень мало, общее время, затрачиваемое на выполнение всех процессов в заводских условиях, весьма и весьма велико.

Чтобы сократить такое продолжительное время выполнения заказа от получения сырья до выпуска готовых товаров, вам надо сделать больше, чем просто попытаться сократить очевидные потери. Слишком много усилий по созданию бережливого производства заканчивалось поисками «семи видов потерь». Хотя эти потери полезно выявить, в проектах вашего будущего состояния самое главное – устраниТЬ источники или коренные причины потерь в потоке создания ценности. Как только проблемы массового производства будут вам настолько понятны, чтобы найти их коренные причины, ваша компания может приступать к поиску оригинальных решений.



В бережливом производстве мы все искренне стараемся организовать работу так, чтобы каждый процесс производил только то, что нужно следующему процессу, и тогда, когда ему это нужно. Мы стараемся связать все процессы – начиная от конечного потребителя и до исходного сырья – в гладкий поток, который обеспечивает выполнение заказа в кратчайшее время, с наивысшим качеством и минимальными затратами.

Самый значительный источник бесполезных затрат – перепроизводство, которое означает выпуск большего числа изделий, раньше и чаще, чем это нужно для следующего процесса. Перепроизводство – причина всех видов потерь, а не только избыточных запасов и замораживания денежных средств. Партии деталей должны храниться, следовательно, требуется место для хранения; они должны перекладываться с одного места на другое, сортиро-

ваться и переделываться, а для этого нужны люди и оборудование. Перепроизводство приводит к нехватке, поскольку процессы выпускают не то, что надо. Это означает, что вам нужна дополнительная загрузка операторов и оборудования, потому что вы используете некоторых ваших работников и оборудование, чтобы производить детали, которые пока не нужны. Это также увеличивает время выполнения заказов, что ослабляет вашу гибкость в реагировании на запросы потребителей.

Компания Toyota пристально следит за тем, чтобы избегать перепроизводства, ее потоки создания ценности сильно отличаются от таких же потоков на предприятиях массового производства. Рассуждения сторонников массового производства состоят в том, что чем больше и быстрее вы производите продукцию, тем меньше удельная себестоимость единицы продукции. Но эти рассуждения верны только с точки зрения прямых затрат на создание единицы продукции, исходя из традиционной практики учета затрат. Данный подход игнорирует другие, не менее реальные затраты, связанные с перепроизводством и потерями, которые оно вызывает.

Правила создания бережливого потока создания ценности

В бережливом производстве мы все искренне стараемся организовать работу так, чтобы каждый процесс производил только то, что нужно следующему процессу, и тогда, когда ему это нужно. Мы стараемся связать все процессы – начиная от конечного потребителя и до исходного сырья – в гладкий поток, который обеспечивает выполнение заказа в кратчайшее время, с наивысшим качеством и минимальными затратами.

Итак, как вы можете в своем цехе реально добиться, чтобы каждый процесс производил только то, что нужно следующему процессу, и тогда, когда ему это нужно? К счастью, вы можете следовать принципам бережливого производства компании Toyota и использовать правила, приведенные на следующих страницах.



Правило № 1: работайте в соответствии с вашим временем такта

Время такта показывает, как часто вам надо производить одну деталь или продукт в соответствии со скоростью продаж, чтобы удовлетворить запросы потребителя. Время такта вычисляется путем деления вашего доступного рабочего времени за смену (в секундах) на объем потребительского спроса за смену (в штуках).

Время такта используется, чтобы синхронизировать темп производства с темпом продаж, особенно в задающем ритм процессе. Это ориентир, дающий вам ритм, в котором процесс должен производить продукцию. Он помогает понять, как вы работаете и что вам надо улучшить. На картах будущего состояния время такта указывается в списках параметров процесса.

Производство в соответствии со временем такта кажется простым, однако надо обратить внимание на:

- быстрое реагирование на проблемы (в пределах времени такта);
- устранение причин незапланированных простоев;

- устранение затрат времени на переналадку оборудования в процессах ниже по потоку, например на сборке.

Примечание

В некоторых отраслях, таких как дистрибуция, изготовление товаров на заказ и обрабатывающая промышленность, иногда нужен творческий подход, чтобы определить единицы продукции, требующиеся потребителям. Одно из решений – определить как единицу продукции тот объем работ, который нужно выполнить в процессе, являющемся узким местом, в течение определенного времени такта, скажем 10 минут. Затем пересчитайте ваши заказы в единицах этого времени такта.



Изолированные островки

Правило № 2: создавайте непрерывный поток где только возможно

Непрерывный поток подразумевает, что за один раз производится одно изделие, при этом каждое готовое изделие сразу переходит от одного этапа процесса к следующему безо всякой задержки (и многих других потерь). Непрерывный поток – самый эффективный способ производства. Вам понадобится немало творческих усилий, чтобы построить такой поток.

Непрерывный процесс мы изображаем на карте потока создания ценности простым прямоугольником. На рисунке вашего будущего состояния каждый процессный прямоугольник должен описывать область, где «течет» поток. Поэтому если ваше будущее состояние более «непрерывно», то два или более прямоугольника (процессов) на карте текущего состояния надо объединить в один прямоугольник на карте будущего состояния.

В некоторых случаях вы захотите ограничить протяженность чистого непрерывного потока, поскольку объединение процессов в непрерывный поток также соединяет периоды времени выполнения заказа и время простоев. Для начала хорошим подходом может оказаться комбинация непрерывного потока и некоторой вытягивающей системы или системы типа ФИФО. Далее, когда надежность процесса будет повышена, время переналадки оборудования сократится почти до нуля и на линии будет использоваться компактное оборудование, расширяйте области, где «течет» непрерывный поток.



Правило № 3: когда непрерывный поток нельзя распространить вверх по «текению», используйте супермаркеты для управления производством

В потоке создания ценности часто появляются места, в которых непрерывный поток невозможен и накопление продукции неизбежно.

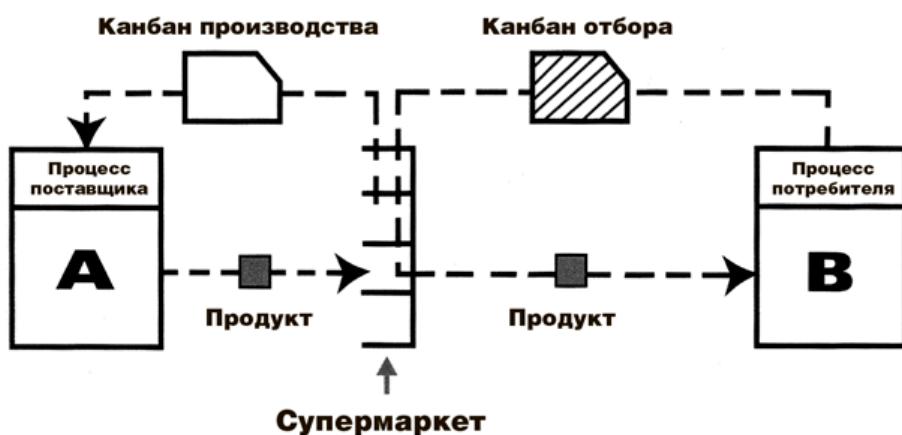
Это может быть связано с несколькими причинами:

- некоторые процессы спроектированы для работы с очень большим или очень малым временем цикла, а для выпуска многочисленных продуктовых семейств нужна переналадка оборудования (например, штамповка или литье под давлением);
- некоторые процессы выполняются сторонними организациями, которые расположены достаточно далеко, поэтому обработка изделий по одному нереальна;

- у некоторых процессов слишком длительное время выполнения заказа или недостаточная надежность, чтобы объединяться непосредственно с другими процессами в непрерывный поток.

Боритесь с искушением поручить контроль этих процессов внешней функции планирования, потому что график – это только оценка того, что в действительности будет нужно следующему процессу. Вместо этого управляйте работой таких процессов, связывая их с потребителями, находящимися ниже по потоку, чаще всего через вытягивающие системы типа супермаркета. Проще говоря, вам всегда нужно создавать вытягивающую систему там, где непрерывный поток прерывается и процесс выше по потоку должен все еще работать партиями.

Вытягивающая система супермаркета



1. **Процесс потребителя** обращается к супермаркету и забирает то, что ему надо, и тогда, когда ему это надо.

2. **Процесс поставщика** производит, чтобы пополнить то, что было изъято.

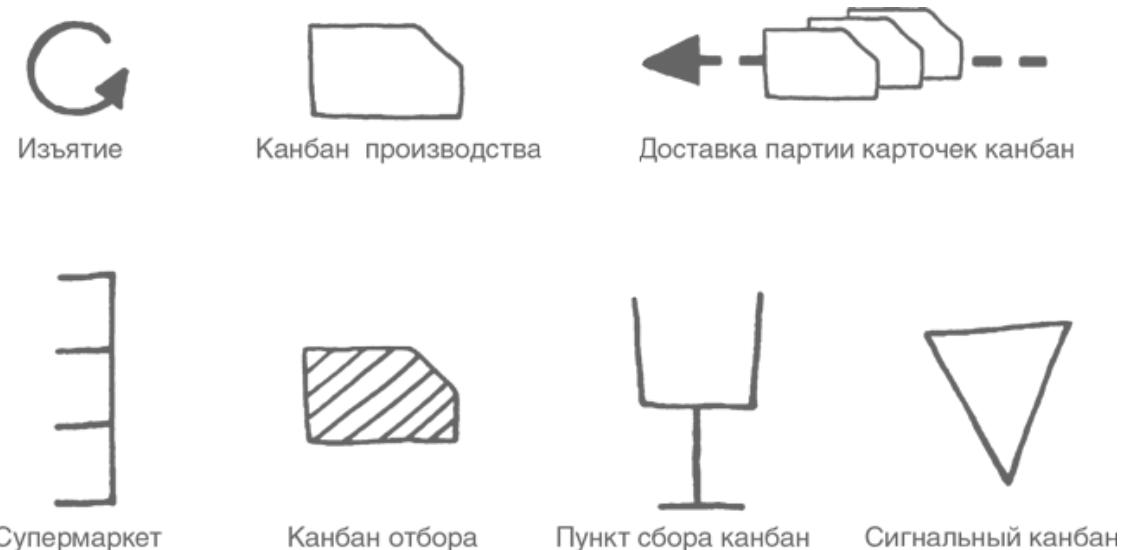
Цель: управление процессом поставщика без составления графиков, управление производством между потоками.

Примечание

Канбан производства дает сигнал производству деталей, а канбан отбора – это список деталей, который указывает сотруднику, какие детали надо получить и доставить.

Цель создания между двумя процессами вытягивающей системы состоит в том, чтобы дать процессу выше по потоку точные производственные инструкции, не прогнозировать потребности процесса ниже по потоку и не составлять графики загрузки процесса выше по потоку. Вытягивание – это метод управления производством между потоками. Избавьтесь от тех элементов вашей системы планирования потребностей в материалах (MRP), которые пытаются составлять графики загрузки различных участков вашего завода. Пусть изъятие изделий из супермаркета процессов ниже по потоку определит, что надо производить процессам выше по потоку, когда и в каком количестве.

Ниже приведено несколько пиктограмм, связанных с вытягивающими системами супермаркета:



Пиктограмма супермаркета открыта с левой стороны, повернутой к процессу поставщика. Это объясняется тем, что в данном случае супермаркет служит составной частью процесса поставщика и используется для планирования этого процесса. В цехе супермаркеты обычно следует располагать рядом с процессом поставщика, чтобы поддерживать визуальное ощущение запросов и требований потребителя. Потребляющий процесс определяет, какие ему нужны материалы, затем «подходит» к супермаркету поставщика и забирает то, что нужно. Изъятие изделий инициирует движение заранее напечатанных канбан (обычно в виде карточек) от супермаркета к процессу поставщика, где они используются в качестве единственного указания на то, что надо начать производство.



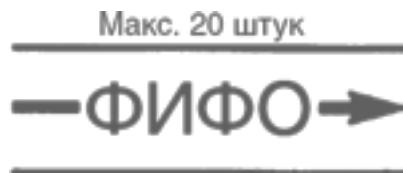
На этом рисунке приведена пиктограмма, подобная пиктограмме супермаркета, однако закрыта со всех сторон. Она представляет собой так называемые страховые запасы, которые используются в качестве защитной меры – буферных запасов, защищающих от таких проблем, как простой или неожиданные флуктуации в заказах потребителей. Страховые запасы должны быть временными, используемыми только до тех пор, пока не будет установлена и устранена основная причина проблемы. Чтобы гарантировать, что такие запасы не стали нормой, нужны жесткие правила по их использованию, может быть, даже хранение их в закрытом на ключ помещении. Обычно это означает получение разрешения менеджера, высшего для этого уровня, который, возможно, попросит представить анализ коренной причины проблемы и план осуществления контрмер.

Прежде чем принять решение об использовании каких-либо вытягивающих систем супермаркета, убедитесь, что вы создали непрерывные потоки во всех этапах процессов,

где только возможно. Без крайней необходимости не следует создавать супермаркеты запасов и супермаркеты дополнительных материалов между процессами.

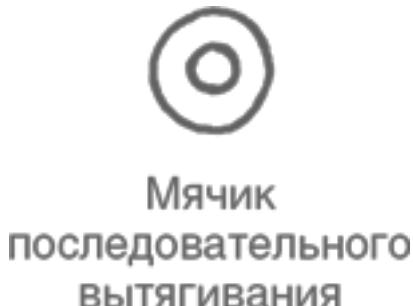
Примечание

Вытягивающие системы – прекрасный способ управления производством между процессами, которые нельзя объединить в непрерывный поток. Однако не всегда целесообразно хранить запасы всего ассортимента деталей в супермаркете вытягивающей системы. Примерами могут быть товары на заказ (каждый из которых производится в единственном экземпляре), товары с небольшим сроком хранения и дорогие детали, потребность в которых невелика.



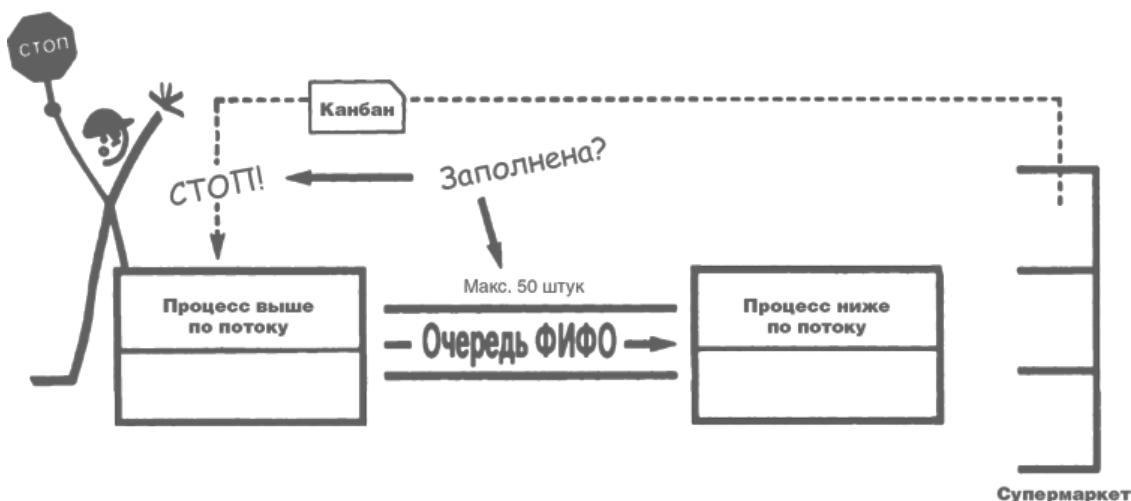
- В некоторых из этих случаев вы можете использовать очередь ФИФО (FIFO – first in, first out, что означает «первый вошел – первый вышел») между двумя разрозненными процессами, чтобы поддерживать поток между ними без супермаркета. Предположите, что ФИФО – это желоб, на котором может поместиться только определенное количество запасов, причем процесс поставщика находится вверху желоба, а процесс потребителя – внизу, на выходе. Если желоб ФИФО заполнен, процесс поставщика должен приостановить производство до тех пор, пока потребитель не израсходует некоторое количество запасов из желоба.

Например, вы поставляете внешнему поставщику детали для нанесения покрытий один раз в день. Поставщик может обработать только 50 изделий в день, поэтому вы устанавливаете очередь ФИФО размером не более 50 изделий для нанесения покрытий. Каждый раз при заполнении очереди процесс выше по потоку прекращает обработку изделий (нанесение покрытий). Таким образом, очередь ФИФО защищает процесс поставщика от перепроизводства, даже несмотря на то что процесс поставщика не связан с процессом нанесения покрытий через непрерывный поток или супермаркет. Когда в очереди ФИФО не окажется места, никакая карточка канбан не сможет попасть к процессу выше по потоку. (Обратите внимание, что некоторые люди называют подход ФИФО словом CONWIP – «против запасов».)



- Иногда вы можете вводить между двумя процессами последовательное вытягивание вместо полного супермаркета. Последовательное вытягивание означает, что процесс поставщика производит заранее определенное количество (партию) непосредственно по заказу процесса потребителя. Это удобно, если время выполнения заказа в процессе поставщика достаточно короткое для такой поставляемой на заказ продукции и если процесс потребителя строго выполняет правила размещения заказа. Последовательное вытягивание иногда называют системой мячика для гольфа, потому что для передачи инструкций по производству в них часто используют цветные мячики или диски (которые прекрасно катятся вниз по желобу к процессу поставщика).

Пример очереди ФИФО

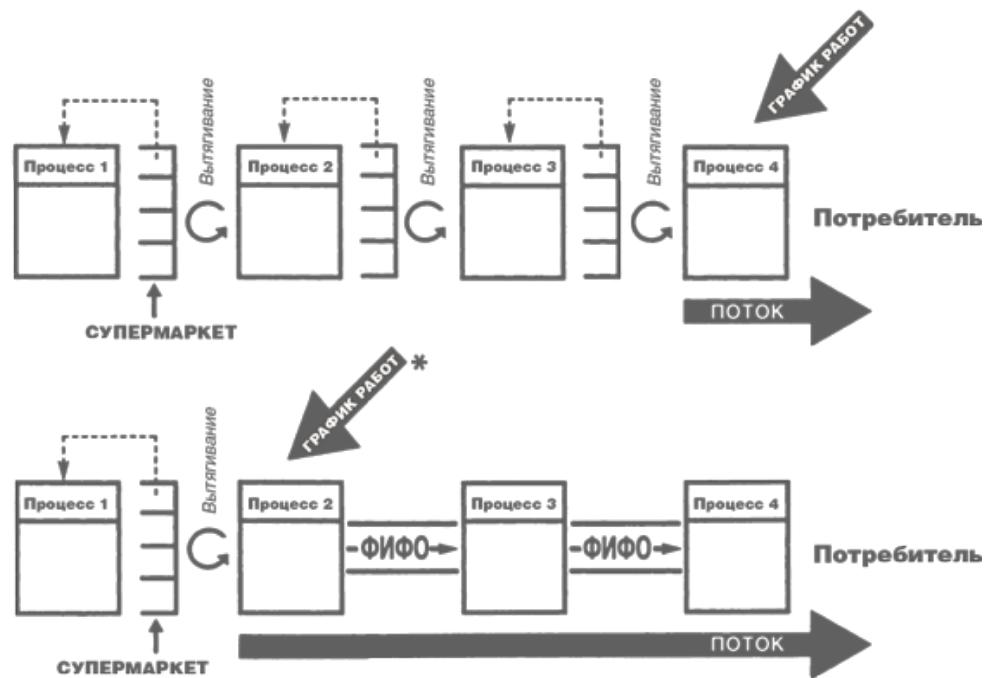


Правило № 4: старайтесь информировать о графике потребления только один производственный процесс

При использовании вытягивающих систем супермаркета для координации работы всего потока создания ценности обычно планирование нужно только в одном месте. Это место называется **задающим ритм процессом**, потому что то, как вы управляете работой этого процесса, определяет темп работы всей системы процессов выше по потоку. Например, вариации объема производства в задающем ритм процессе влияют на требования по загрузке процессов выше по потоку. Выбор правильной точки для планирования определяет, какие элементы вашего потока создания ценности станут частью времени цикла от заказа потребителя до выпуска готовых товаров.

Обратите внимание, что перемещение материалов от задающего ритм процесса вниз по потоку до готовых товаров должно выполняться в виде потока (ниже по «течению» потока от задающего ритм процесса не должно быть ни супермаркетов, ни вытягивающих систем). Поэтому задающий ритм процесс чаще всего наиболее непрерывный процесс во всем потоке создания ценности «от двери до двери». На карте будущего состояния задающий ритм процесс – это производственный процесс, управляемый заказами внешних потребителей.

Выбор задающего ритм процесса



*Примечание

Для производства товаров на заказ и ремонтных мастерских данная точка планирования часто должна располагаться намного выше по потоку – как на данном рисунке.

Правило № 5: распределяйте производство различных продуктов равномерно по всему времени работы задающего ритм процесса. Выравнивайте производство разных продуктов

В большинстве сборочных отделов, вероятно, полагают, что легче планировать «длинные» партии одного типа продукта и избегать переналадок, но это приводит к серьезным проблемам для остальных процессов потока создания ценности.

Группирование подобных продуктов и их одновременное изготовление усложняет обслуживание потребителей, запросы которых отличаются от производимых в настоящее время партий продукции. Для этого вам нужно создавать больше запасов готовых товаров в надежде, что у вас будет в наличии то, что пожелает потребитель, или закладывать на выполнение заказа больше времени, чтобы успеть его выполнить.

Сборка партиями означает, что поставляемые комплектующие также будут потребляться партиями, что приведет к раздуванию объема запасов в супермаркетах выше по всему потоку создания ценности. И поскольку по мере того, как вы двигаетесь вверх по потоку, вариабельность процесса конечной сборки будет все сильнее сказываться на вариабельности всех процессов выше по потоку, запасы на этих процессах будут также расти по мере дальнейшего продвижения вверх по потоку.

Выравнивание производства номенклатуры товаров означает равномерное распределение производства различных продуктов по всему временному интервалу. Например, вместо сборки всех продуктов типа А утром и всех продуктов типа В во второй половине дня выравнивание означает чередование производства небольших партий А и В.

Чем сильнее вы выравниваете производство различных продуктов в задающем ритм процессе, тем больше ваши возможности выполнить различные запросы потребителя за короткое время цикла заказа, хотя запасы готовых товаров удается поддерживать небольшими. Это также позволяет вам иметь супермаркеты меньшего размера выше по потоку. Однако надо учитывать, что выравнивание производства разных товаров требует некоторых усилий, таких как более частая переналадка оборудования и попытки всегда держать все виды компонентов на линии (чтобы не тратить время на переналадку оборудования). Плюсом будет устранение массы потерь в потоке создания ценности.



Выравнивание
нагрузки

Этот символ для выравнивания помещается на стрелке информационного потока.

Правило № 6: создайте начальное вытягивание путем производства и вытягивания небольших партий, постепенно загружая работой задающий ритм процесс. Выравнивайте объем производства

Цеховые процессы слишком многих компаний выпускают большие партии продукции, что приводит к появлению нескольких проблем, включая:

- отсутствие понимания времени такта (нет представления о такте) и отсутствие вытягивания, на которое должен реагировать поток создания ценности;
- неравномерное распределение по времени обычно выполняемого объема работ, появление пиков и спадов, что приводит к повышенной загрузке машин, людей и супермаркетов;
- трудности при проведении мониторинга ситуации (непонятно, отстаем мы или ушли вперед?);
- при большом числе заказов, переданных в цех, каждый процесс в потоке создания ценности может пропускать выполнение отдельных заказов. Это увеличивает время выполнения заказа и приводит к потребности в ускорении;
- реагирование на изменения запросов потребителей становится довольно сложным. Это часто можно видеть на очень сложных информационных потоках на рисунках текущего состояния.

Установление последовательного или сглаженного темпа производства создает прогнозируемый поток продукции, который по своей природе помогает вам в разрешении проблем и дает возможность быстро произвести корректирующее действие. Хорошим началом может быть регулярное последовательное сокращение времени работы задающего ритм про-

цесса (обычно около 5–60 минут) и последовательное удаление соответствующего числа готовых изделий. Мы называем такую практику пошаговым изъятием.

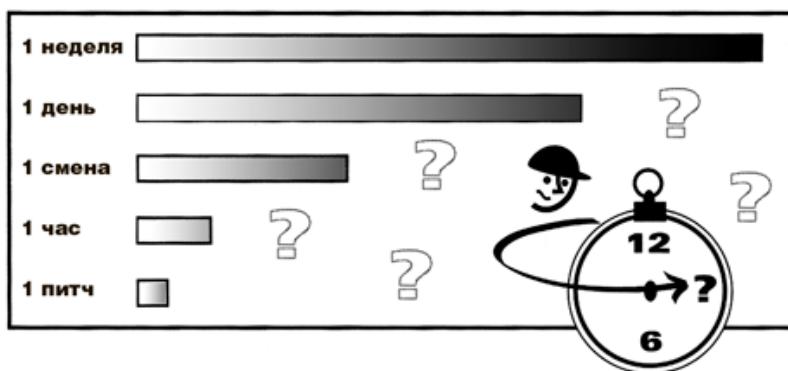
Унифицированную часть работы мы называем **питчем** (pitch). Рассчитывается питч с учетом числа изделий, помещающихся в одном контейнере готовых изделий, или в нескольких целых контейнерах или их частях. Например, если **время такта** = 30 секунд и **объем упаковки** = 20 изделий, то **питч** = 10 минут ($30 \text{ с} \times 20 \text{ изд.} = 10 \text{ мин}$). Другими словами, каждые 10 минут:

- а) дайте инструкцию задающему ритм процессу производить одну упаковку;
- б) забирайте один питч готовых изделий.

Итак, в рассматриваемом случае питч – это произведение вашего времени такта на число готовых изделий, перемещаемых в задающем ритм процессе. В таком случае это число становится основным элементом (единицей) при составлении производственного графика выпуска изделий данного продуктового семейства.

Каковы временные интервалы, которыми оперируют ваши менеджеры?

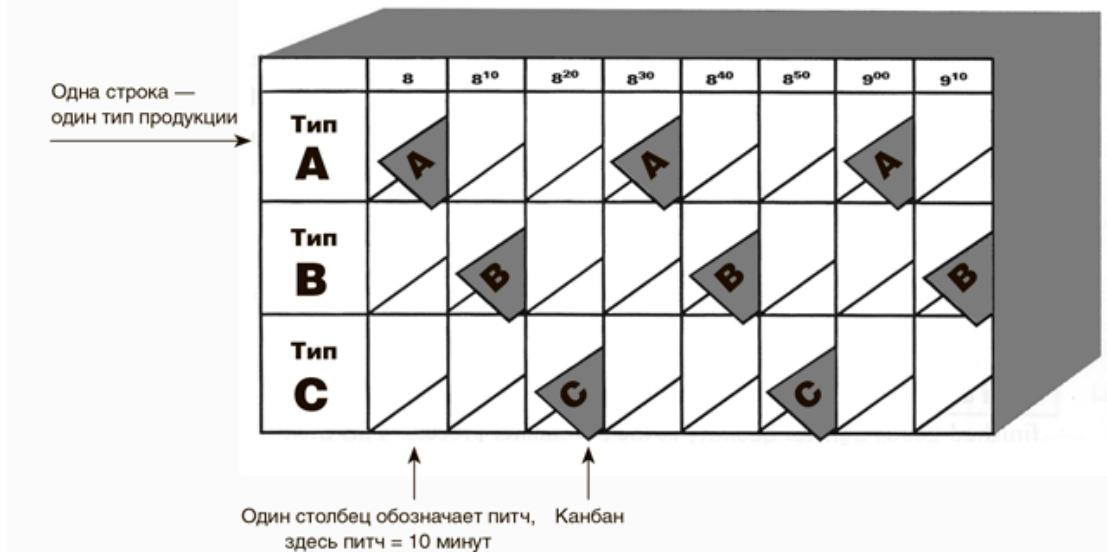
- Какие «порции» работы вы выполняете?
- Как часто получаете информацию о том, успеваете ли вы выполнять запросы потребителей?



Одним из инструментов для расчета питча может быть анализ временных интервалов, которыми пользуются менеджеры. Как часто вы получаете информацию о выполнении запросов потребителей? Если рабочее задание вы спускаете в цех один раз в неделю, то, вероятно, и ответ будет раз в неделю. В такой ситуации невозможно производить продукцию в соответствии со временем такта. В этом случае у вас нет «чувствия такта»! Однако если вы планируете и проверяете судьбу каждой единицы продукции, то сможете быстро реагировать на проблемы и поддерживать время такта. Действительно, так же, как мы не хотим передавать материалы большими партиями, мы не желаем передавать большими партиями и производственные инструкции (информацию).

Ящик выравнивания загрузки (сглаживания производства)

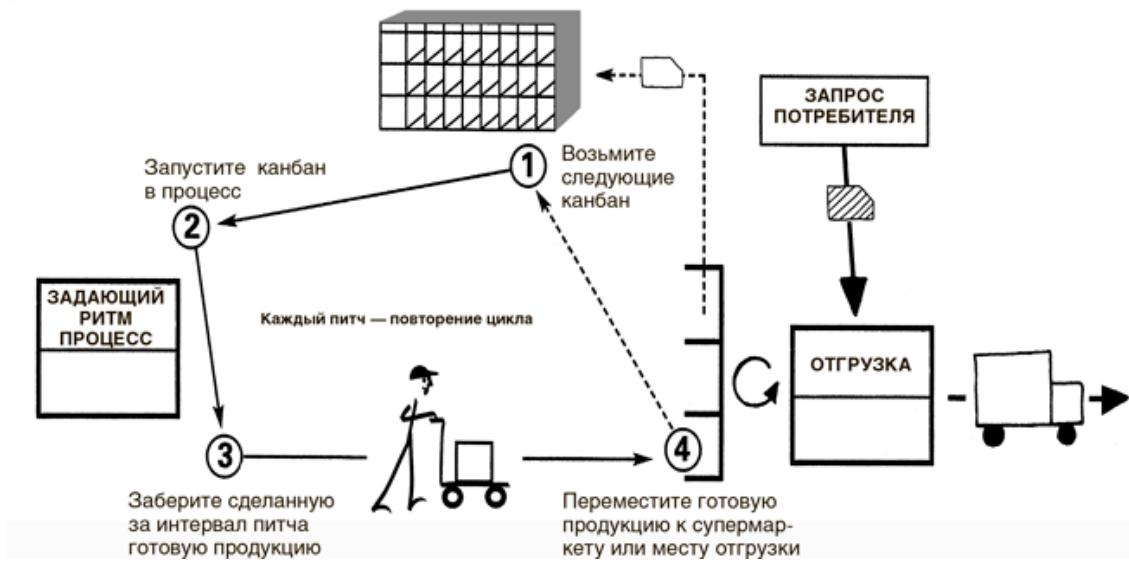
Канбан перемещается слева направо в соответствии с питчем



Существует много способов пошагового изъятия небольших последовательных объемов продукции. Некоторые компании для сглаживания объема производства используют такой инструмент, как ящик выравнивания загрузки, или хейдзунка. Ящик выравнивания загрузки имеет вид ячеек, в каждой из которых хранится канбан для отдельного интервала питча, и определенному типу продукции соответствует один ряд ячеек. В этой системе канбан показывает не только какой объем продукции надо произвести, но также сколько времени потребуется для ее выпуска (на основе времени такта). Канбан размещается в ящице сглаживания производства в желательной последовательности номенклатуры рядом с типом продукта (см. рисунок ящика сглаживания производства). Затем сотрудник извлекает эти карточки канбан и переносит их к задающему ритм процессу – по одному за раз, в соответствии с питчем.

Для выравнивания объема производства используется тот же символ, что и для выравнивания производства разных товаров (см. правило № 5 выше), поскольку для обеспечения бережливого производства нужно предварительное сглаживание и номенклатуры, и объема производства.

Пример пошагового изъятия



Правило № 7: развивайте способность делать «каждую деталь каждый день» (затем – каждую смену, каждый час; или каждую упаковку, или палету), выполняя процессы вверх по потоку от задающего ритм процесса

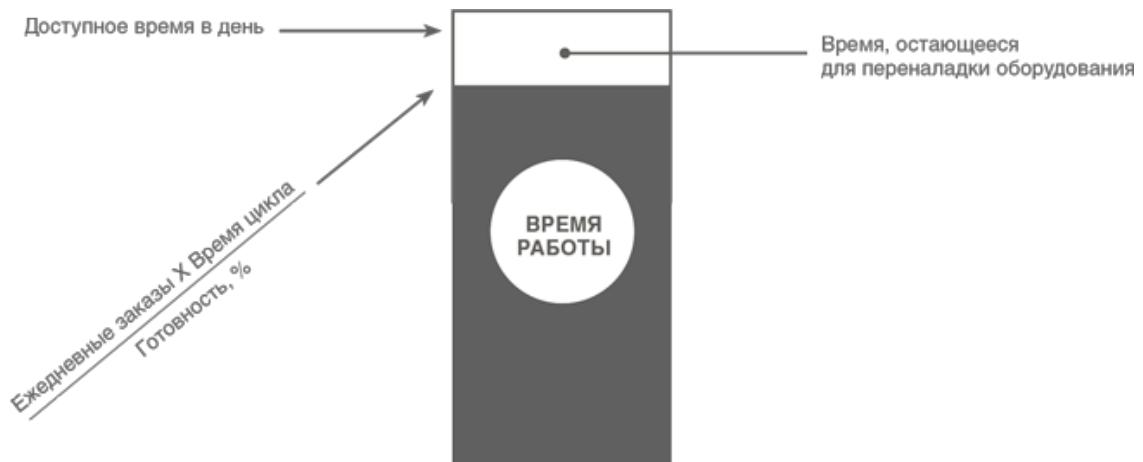
При сокращении интервалов времени переналадки оборудования и запуске партий продукции меньшего объема в реализуемых вами процессах эти процессы смогут быстрее реагировать на изменения запросов ниже по потоку. Кроме того, для них потребуется меньше запасов в супермаркетах. Это относится как к дискретным, так и к непрерывным производствам.

В общем случае в списках параметров процесса мы записываем либо объемы партий, либо КДК. КДК означает «каждую деталь каждую... (неделю/день/смену/час/питч/такт)». Параметр КДК показывает, как часто процесс перенастраивается, чтобы произвести все варианты деталей. Изначальная цель многих заводов – выпускать по крайней мере «каждую деталь каждый день» для часто потребляемых деталей.

Примечание

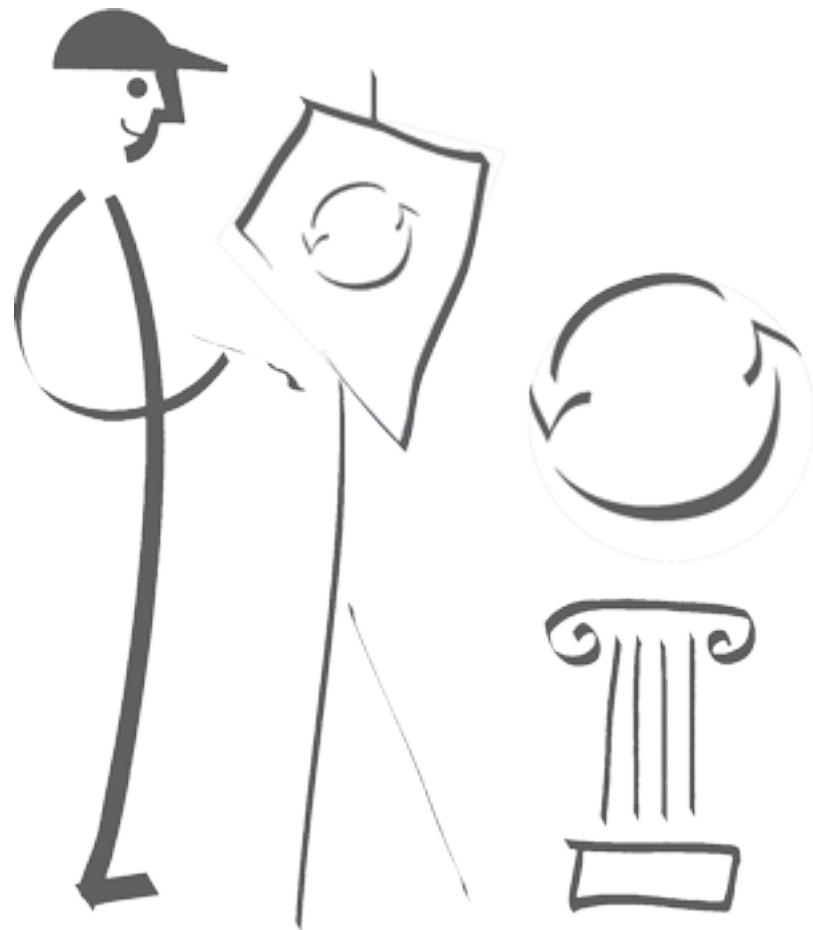
Один метод определения начальных объемов партий при выполнении процессов основан на учете дневного времени, которое остается на переналадку оборудования.

Например, если у вас имеется 16 часов доступного времени в день и 14,5 часа уходит на выполнение ежедневных заказов, то для переналадки оборудования остается 1,5 часа доступного времени. (Обычно ставится цель использовать для переналадки примерно 10 % доступного времени.) В таком случае, если текущее время переналадки оборудования составляет 15 минут, то вы можете выполнять шесть переналадок в день. Чтобы выпускать партии меньшего объема более часто, вам нужно сократить время переналадки оборудования и/или уменьшить число простоев.



Часть IV: Карта будущего состояния

- Ключевые вопросы
- Построение карты будущего состояния
- Чего мы достигли к настоящему моменту
- Подведение итогов
- Ваша очередь





Ключевые вопросы

Цель построения карты потока создания ценности – обнаружить источники потерь и устраниТЬ их путем перехода к будущему состоянию потока создания ценности, который можно осуществить за очень короткий период времени. Цель состоит в построении цепочки процессов, в которой индивидуальные процессы связаны с их потребителями либо непрерывным потоком, либо системой вытягивания, и каждый процесс должен по возможности производить только то, что нужно потребителям, и тогда, когда им это нужно.

Предполагая, что вы работаете на существующем оборудовании с существующими продуктами и процессами, некоторые потери в потоке создания ценности будут обусловлены недостатками проекта, имеющегося технологического оборудования и удаленного расположения некоторых рабочих участков. Эти характеристики текущего состояния, вероятно, нельзя скорректировать немедленно. До тех пор пока вы не участвуете в разработке новых продуктов, в первой итерации карты будущего состояния отражайте существующий проект продукта, текущие технологические процессы и компоновку завода и старайтесь насколько возможно быстро устранить все источники потерь, не обусловленные этими характеристиками. (Подумайте: *что вы можете сделать с тем, что имеете?*) Последующие итерации карты могут вывести вас на проблемы, связанные с проектом продукта, технологией и компоновкой оборудования.

Мы выяснили, что наиболее полезным при построении карт будущего состояния будет следование определенному списку вопросов. По ходу разработки концепции будущего состояния сделайте черновой вариант ответов на эти вопросы в приведенном ниже порядке. Исходя из ответов на них, отметьте основные идеи будущего состояния красным карандашом непосредственно на карте текущего состояния. Как только вы тщательно проанализируете ваше видение будущего состояния, вы сможете перейти к построению карты будущего состояния.

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПЕРЕХОДА К БУДУЩЕМУ СОСТОЯНИЮ

1. Каково время такта? Для ответа на этот вопрос изучите доступное рабочее время ваших процессов ниже по потоку, которые ближе всего к потребителю.

2. Будете ли вы создавать продукцию для супермаркета готовых изделий, из которого ее вытягивает потребитель, или непосредственно передавать ее на отгрузку? Ответ на этот вопрос зависит от нескольких факторов, таких как закупаемые потребителем изделия, надежность ваших процессов и характеристики продукции. Производство продукции непосредственно на отгрузку потребует либо большой надежности и короткого времени выполнения заказа, наличия потока от заказа до доставки, либо больших страховых запасов. К счастью, ваше время выполнения от заказа до доставки включает только процессы от задающего ритм процесса вниз по потоку до доставки.

3. Где вы сможете использовать непрерывную поточную обработку?

4. Где вам понадобятся вытягивающие системы супермаркета, чтобы управлять производством процессов выше по потоку?

5. В какой единственной точке производственной цепочки (задающем ритм процессе) вы будете составлять график производства продукции? (Имейте в виду, что перемещение всех материалов ниже по потоку от задающего ритм процесса надо осуществлять в виде потока.)

6. Как вы будете выравнивать производственные потоки (номенклатуру изделий) в задающем ритм процессе?

7. Какие порции готовой продукции вы будете последовательно производить и отгружать в задающем ритм процессе?

8. Какие улучшения процессов понадобятся, чтобы поток создания ценности формировался в соответствии с установленными вами требованиями к проекту будущего состояния? (Здесь надо отметить места, где потребуются какие-либо улучшения оборудования и процедур, например сокращение времени переналадки оборудования или уменьшение времени простоев.) Чтобы отметить эти точки в процессе, мы используем картинку взрыва, указывающую на кайдзен.



Построение карты будущего состояния

Какие проблемы мы отметим, если опять посмотрим на карту текущего состояния производства кронштейнов рулевого управления на заводе Acme Stamping? Возможно, наиболее поразительными будут большие скопления запасов, разрозненные процессы (каждый работает по собственному графику), выталкивающие свою продукцию в направлении потока, и продолжительные интервалы времени выполнения заказов в сравнении с малым временем обработки. Что можно сделать в связи с этим? Попробуем ответить на ключевые вопросы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Старайтесь устанавливать ваш задающий ритм процесса по возможности ближе к времени такта. Значительная разница между временем такта и временем цикла указывает на существование производственных проблем, которые вызывают незапланированные потери времени. Когда вы компенсируете производственные проблемы, выполняя производственный цикл быстрее времени такта, вы снижаете стимулы для решения многих проблем. Если вы выполняете цикл за более короткое время, чем время такта, вам следует разработать план по исправлению такого положения.

Вопрос № 1: каково время такта для выбранного семейства продуктов Acme Stamping?

Вычисление времени такта начинается с определения доступного рабочего времени для одной смены сборочного цеха завода Acme, продолжительность которой 28 800 секунд (восемь часов). Из этого времени вы вычитаете все нерабочее время, которое включает два 10-минутных перерыва за смену. Потребитель желает получать 460 изделий за смену. На это число делится доступное рабочее время, и получается время такта 60 секунд.

Доступное рабочее время:
28 800 с – 1200 с = 27 600 с за смену

Доступное рабочее время **27 600 с / 460 изделий за смену**
Потребительский спрос

**Время такта производства кронштейнов
рулевого управления на заводе Acme Stamping = 60 с**

Такая величина времени такта означает, что для удовлетворения запросов потребителя сборочному процессу завода Acme в течение всей смены каждые 60 секунд надо выпуск-

кать один кронштейн рулевого управления. Это время не учитывает вынужденные простои оборудования, время переналадки при переключении производства между левосторонним и правосторонним кронштейнами или производство брака. Если завод Асте не сможет немедленно устранить, например, проблемы простоя, то может принять решение установить темп сборки больший, чем время такта. Однако время такта – это ориентир, определенный на основе запросов потребителя, изменить которые заводу Асте Stamping не под силу.

Вопрос № 2: будет ли Асте изготавливать кронштейны рулевого управления для супермаркета готовых изделий или непосредственно для отгрузки?

Выпускаемые заводом Асте кронштейны рулевого управления – это мелкие детали (их легко хранить), имеющие две разновидности. Потребительский спрос растет и становится непредсказуемым, и фирма Асте не уверена в надежности будущего состояния. Поэтому завод Асте предпочел начать с супермаркета готовых изделий, а в будущем перейти к производству напрямую для отгрузки.

Чтобы определить загрузку производства на ближайший период, Асте может использовать 30-дневный прогноз потребительского спроса. (Заводы, работающие по системе бережливого производства, периодически пересматривают число операторов, осуществляющих сборку, и перераспределяют элементы работы, чтобы привести выход продукции в соответствие с изменениями в запросах потребителей.) Асте будет определять текущую загрузку производства с помощью карточек канбан, возвращающихся от супермаркета готовых товаров вверх по потоку в ячейки процессов сварки/сборки.

Поскольку потребитель покупает целое число контейнеров с двадцатью кронштейнами в каждом, это простой выбор для объема канбан. Иными словами, для каждого контейнера с двадцатью левосторонними или правосторонними кронштейнами в супермаркете готовых изделий имеется одна продуктовая карточка канбан. Когда отдел отгрузки забирает контейнеры из супермаркета, чтобы отгрузить их на доставку, карточки канбан из этих поддонов возвращаются обратно в сборочный цех. Каждая из этих карточек, по существу, говорит: «Потребитель только что забрал двадцать левосторонних (или правосторонних) кронштейнов. Пожалуйста, сделайте еще двадцать».

Примечание

Для продуктов на заказ, возможно, вы не сможете создать такой супермаркет готовых продуктов.

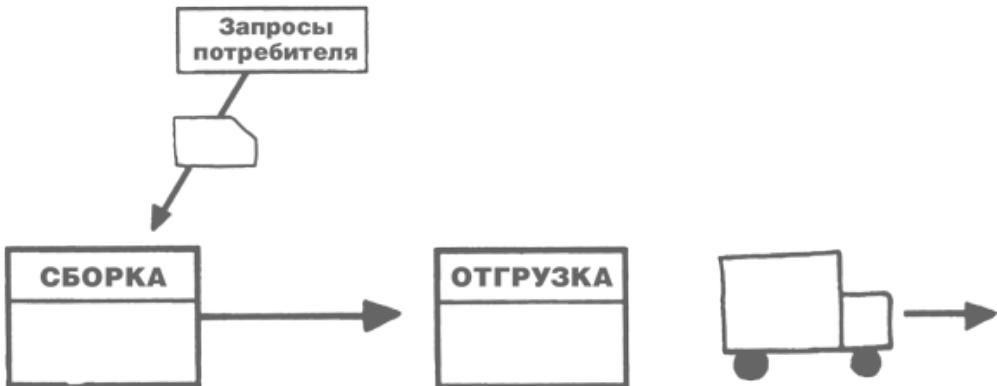
Пример: создание продукции для супермаркета

Супермаркет формирует график работы по сборке (выбор Асте)



Пример: создание продукции непосредственно на отгрузку

Функция управления производством формирует график работы по сборке



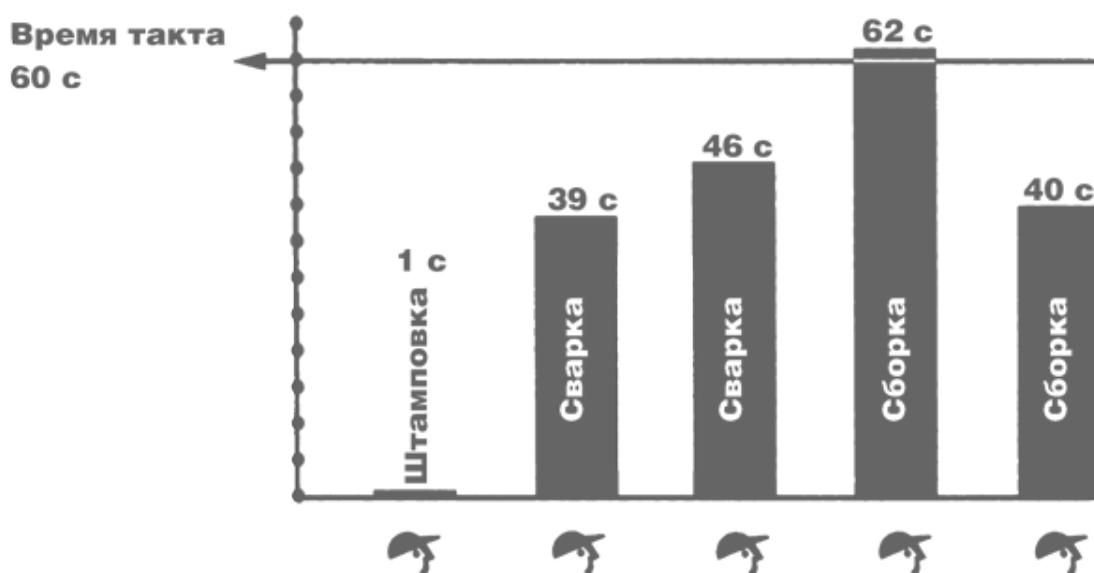
Вопрос № 3: где Асте может ввести непрерывный поток?

На приведенной ниже диаграмме потребности в операторах подведены текущие общие интервалы времени цикла для каждого процесса. Цикл операции штамповки весьма короткий (одна штука в секунду), ее можно переналадить для обслуживания нескольких продуктовых линий. Поэтому включение данной операции в непрерывный поток потребует увеличения времени ее цикла примерно до времени такта. Соответственно, «прикрепление» штамповочного пресса к процессу производства семейства кронштейнов рулевого управления непрактично. Результатом было бы длительное простаивание пресса на линии кронштейнов, а для работы на других линиях Асте пришлось бы приобрести отдельный пресс. Более разумно использовать штамповочный пресс Асте для работы партиями и управлять его работой с помощью вытягивающей системы супермаркета.

Анализируя два сборочных участка, мы заметили, что время циклов их работы не слишком отличается и весьма близко к времени такта. Эти рабочие участки уже «заточены» для производства семейства кронштейнов рулевого управления, поэтому непрерывный поток в сборке, конечно, возможен. То же верно и для двух сварочных аппаратов, где работа могла также переходить непосредственно от одного этапа сварки к следующему в непрерывном потоке.

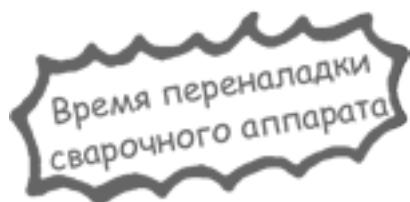
Что мешает Acme использовать непрерывный поток на всем пути от сварки до сборки, не создавая запасов (или максимум одно изделие в автоматизированных процессах) между этапами? Фактически ничего. Принципы бережливого производства говорят, что следует разместить эти четыре процесса в непосредственной близости друг от друга (обычно в структуре типа ячейки), чтобы операторы выполняли обработку изделия последовательно, от одного этапа к следующему, и распределить элементы работы таким образом, чтобы время работы каждого оператора было бы чуть меньше времени такта.

Текущее время цикла процессов на Acme Stamping



Разделив общее время выполнения сварочных и сборочных работ на время такта (187 секунд на 60 секунд), получим 3,12 оператора, необходимых для выполнения всей сварки и сборки в интервале времени такта. Четверо операторов были бы недостаточно загружены, но незначительное перераспределение элементов работы позволит обойтись без участия четвертого оператора.

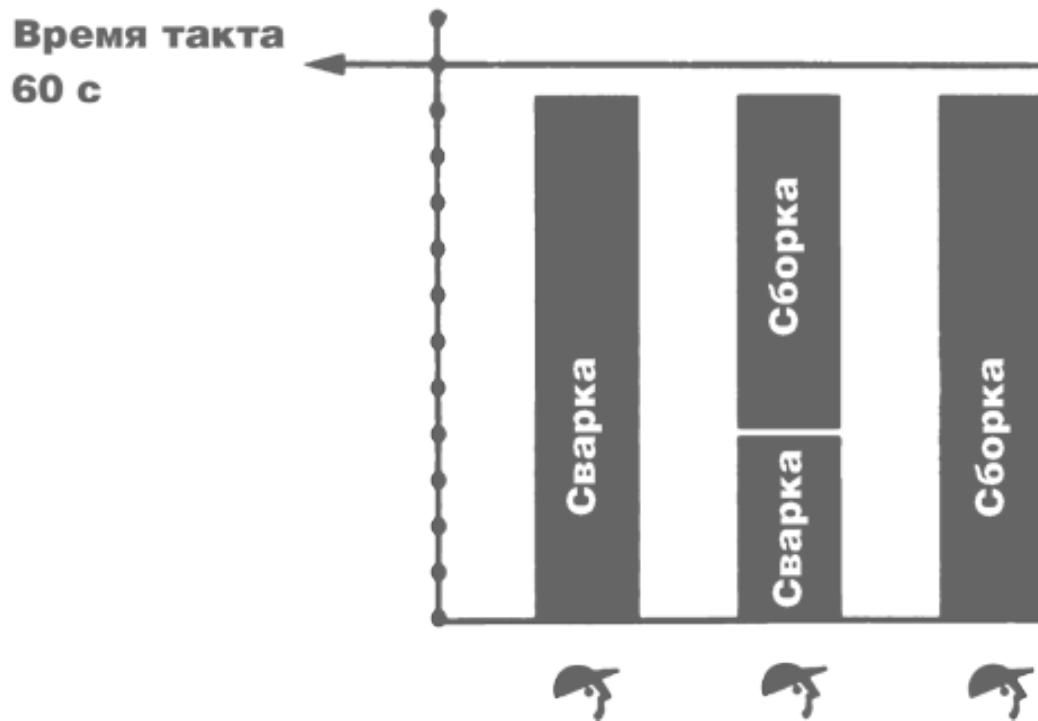
Затем с помощью кайдзен процесса мы постараемся устраниТЬ потери и привести продолжительность всех работ к верхней границе времени такта. Целью кайдзен может быть сокращение времени работы всех операторов до 56 секунд или меньше (или не более 168 секунд общего времени работы). Если этого не получится, может потребоваться сверхурочное время. При любом приближении четвертый оператор и рабочий, который в настоящее время перевозит детали между изолированными процессами, могут быть переведены на другие работы, которые фактически создают ценность.



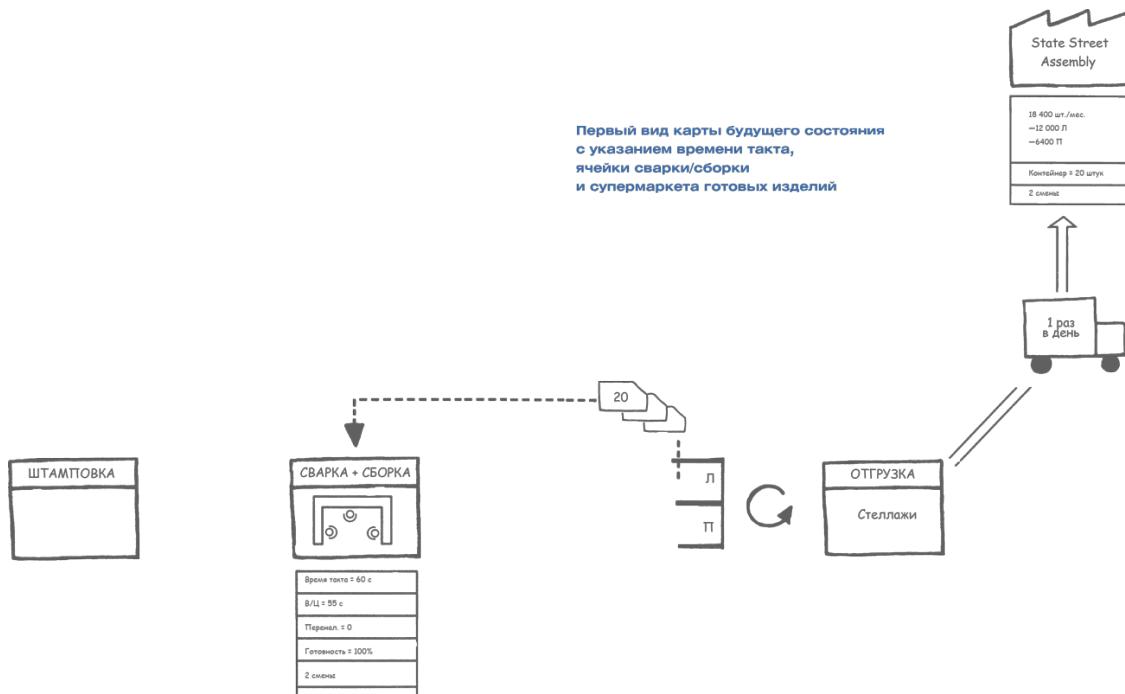
Чтобы обеспечить производство в соответствии с временем такта и сглаживание номенклатуры продуктов, время переналадки в задающем ритм процессе должно быть очень маленьким или равным нулю, а переналадки – частыми. Поэтому интервалы переналадки сварочного аппарата со сварки левосторонних кронштейнов на правосторонние нужно будет сократить с текущих десяти минут до нескольких секунд. Особое внимание также потребуется для повышения надежности второго участка сварки (возможно, необходимо будет улучшить его техническое обслуживание).

Acme Stamping

Время цикла в ячейках сварки/сборки после кайдзен процесса



Обратите внимание, что на этой карте будущего состояния четыре прямоугольника процессов сварки и сборки объединены в один процессный прямоугольник, указывающий на непрерывный поток. Маленький рисунок ячейки внутри прямоугольника указывает, что производство организовано в виде ячеек.



Вопрос № 4: где заводу Асте необходимо использовать вытягивающие системы супермаркета?

Завод Асте принял решение производить кронштейны рулевого управления для супермаркета готовых изделий (см. вопрос № 2). Два дополнительных супермаркета – один для штампованных деталей и один для рулона – стали нужны, чтобы закончить внутризаводской поток создания ценности для кронштейнов рулевого управления.

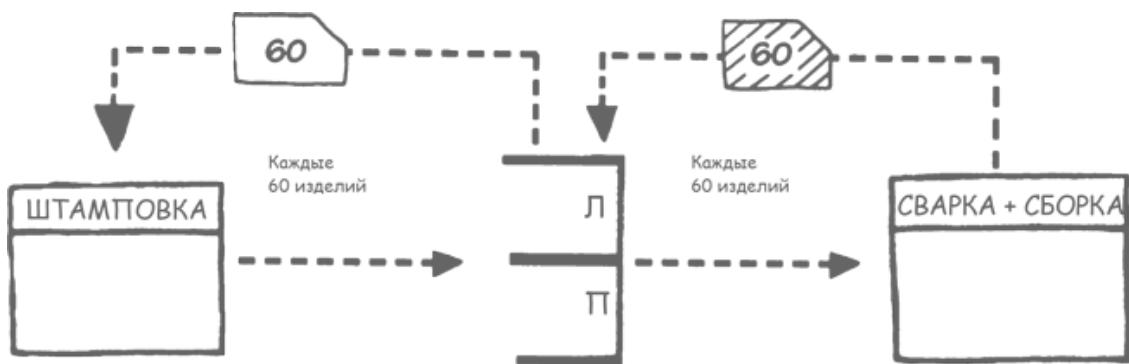
Штамповка деталей

В идеале мы могли бы представить себе маленький штамповочный станок, предназначенный только для кронштейнов рулевого управления, – так называемый «правильный» станок (в смысле нужного размера) – и включить этот мини-пресс в непрерывный поток сварки и сборки. К сожалению, это невозможно сделать в ближайшем будущем, потому что станков такого типа нет. Поэтому нам нужно создать супермаркет и использовать вытягивание, т. е. изымать изделия из этого супермаркета и таким образом управлять штамповкой деталей для левосторонних и правосторонних кронштейнов. Разработка вытягивающей системы начинается с запросов потребителя, а потребитель штамповочного производства в данном случае – ячейка сварки и сборки. Этой ячейке требуется в день приблизительно 600 штампованных деталей для левосторонних и 320 – для правосторонних кронштейнов. Размеры контейнеров для штампованных деталей должны определяться удобством их размещения в ячейке, так чтобы они всегда были под рукой (например, пластиковые корзины, которые помещаются в опорные стойки рядом с оператором), а не удобством для обработки и складирования. Маленькие контейнеры позволяют Асте держать штампованные детали для левосторонних и правосторонних кронштейнов в ячейке в любое время. Более того, это сокращает время переналадки оборудования при переходе производства с одного типа кронштейна на другой в задающем ритм процессе, в котором очень частые переналадки (выравнивание номенклатуры) – ключ к достижению цели бережливого производства.

Каждый контейнер в ячейке, например магазин на 60 штампованных деталей или кронштейны рулевого управления, собранные в течение примерно одного часа, будет иметь канбан отбора. Когда оператор ячейки берет детали из другого контейнера, он отделяет канбан отбора от предыдущего контейнера и передает его сборщику деталей, для которого это будет сигналом, что надо пойти в супермаркет штамповки и извлечь другой контейнер этих деталей.

Канбан отбора дает сигнал к перемещению деталей. *Канбан производства* дает сигнал к изготовлению деталей. В супермаркете канбан производства можно прикрепить к каждому контейнеру, содержащему 60 штампованных деталей. Каждый раз, когда рабочий изымает один контейнер из супермаркета контейнеров, канбан будет передан обратно к штамповочному прессу. Это послужит сигналом для процесса штамповки произвести 60 деталей, сложить их в контейнер и отправить на конкретное место (установленное для данного продукта) в супермаркете процесса штамповки.

Штамповочный процесс не получает больше указаний от отдела управления производством. С помощью символов данный поток можно представить следующим образом:

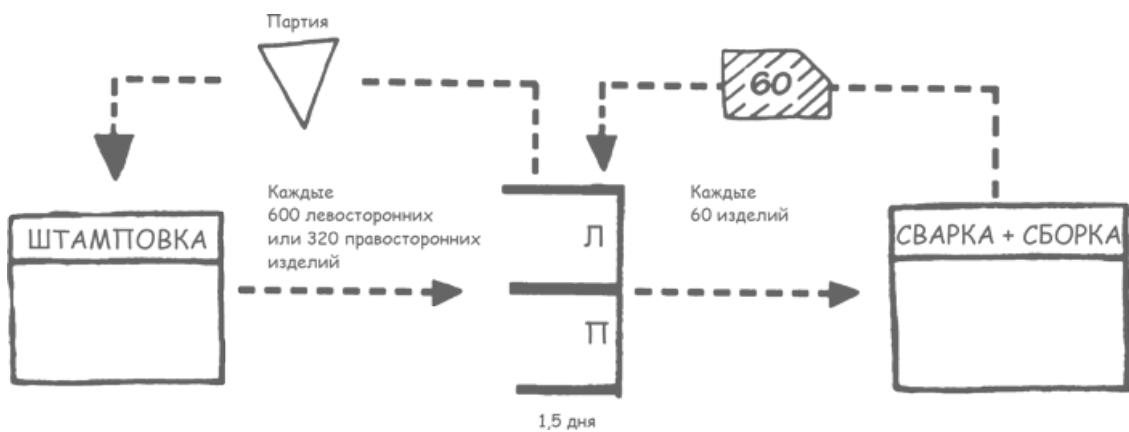


Однако вы могли уже обратить внимание на связанную с этой вытягивающей системой проблему. При времени цикла изготовления одного изделия 1 секунда и времени переналадки оборудования 1 час на то, чтобы произвести 60 изделий (в течение 60 секунд), потребуется переналадка длительностью в целый час! До тех пор пока не будет сильно сокращено время переналадки штамповочного пресса, нецелесообразно переходить на пополнение супермаркета единичными контейнерами.

Из-за большого времени переналадки штамповочному процессу между переналадками необходимо производить партии большего объема, чем 60 изделий. Чтобы достичь цели выпускать «каждую деталь каждый день», целевой объем партии процесса штамповки для производства кронштейнов рулевого управления будет приблизительно равен 600 деталям для левосторонних и 320 деталям для правосторонних кронштейнов (для этого по-прежнему потребуется сокращение времени переналадки оборудования). Штамповочный процесс предусматривает хранение деталей в супермаркете полтора дня, дополнительно понадобится еще половина дня для пополнения задержанных контейнеров и для устранения проблем процесса штамповки.

Поэтому Ассте будет использовать для планирования процесса штамповки сигнальный канбан. Такой канбан (часто в виде металлического треугольника) для производства деталей для левосторонних и правосторонних кронштейнов поступает из супермаркета на штамповочный пресс каждый раз, когда число контейнеров, оставшихся в супермаркете, уменьшается до определенной точки пополнения (минимума). Когда треугольник канбан прибывает на пресс, он инициирует переналадку и производство партии заранее определенного объема конкретных деталей. Процесс штамповки по-прежнему не получает указаний от отдела управления производством.

Изображение этого процесса с помощью пиктограмм выглядит теперь следующим образом:



Супермаркет проштампованных деталей, канбан отбора и сигнальный канбан, а также пути движения канбан (пунктирные линии) показаны на карте будущего состояния.

Стальные рулоны

Чтобы спроектировать будущее состояние бережливого потока создания ценности на уровне завода, покажите на карте также третий супермаркет на складе покупных материалов, где хранятся стальные рулоны. Даже если поставщик стали заводу Асме не готов получать карточки канбан и производить продукцию в соответствии с ними, Асме тем не менее может прикреплять внутренние карточки отбора канбан к каждому стальному рулону и посыпать их в свой отдел управления производством каждый раз, когда начинает использовать следующий стальной рулон. Отдел управления производством может в таком случае заказывать сталь на основе реального потребления, вместо того чтобы делать это на основе оптимальных прогнозов системы MRP относительно потребности в стальных рулонах. Тем не менее система MRP может использоваться для прогноза планируемой загрузки поставщика стальных рулонов, но ежедневные заказы следует размещать на основе вытягивающей системы.

Обычно поставщик стали отгружает рулоны еженедельно. При объединении нескольких потребителей вдоль пути следования грузовика (по принципу молоковоза) можно получить нужное количество стали на ежедневной основе, даже если поставщик стали не делает ничего, чтобы сократить свой минимальный объем партии рулонов. Один лишь переход к ежедневной доставке устраняет 80 % запасов на заводе Асме, одновременно обеспечивая равномерный устойчивый заказ поставщику.

Чего мы достигли к настоящему моменту

Мы предложили перейти на конфигурацию станков в виде ячеек (типичный прием, который многие фирмы внедрили за последние несколько лет), внедрить вытягивающую систему, чтобы управлять штамповочным производством, и начать доставку стальных рулона по принципу «каждая деталь каждый день» посредством корректировки пути следования трейлера по доставке сырья от поставщика до завода Acme. С помощью построения таблицы состояний «до и после» (см. ниже) мы можем видеть, как можно избежать большой части потерь.

Это заметное продвижение вперед. Однако если остальная часть информационного потока Acme основательно не изменится, будет очень трудно реализовать бережливый поток создания ценности. Поэтому нам следует вернуться к потребителю и пересмотреть поток информации, касающийся его запросов, поскольку он должен поступать обратно на Acme.

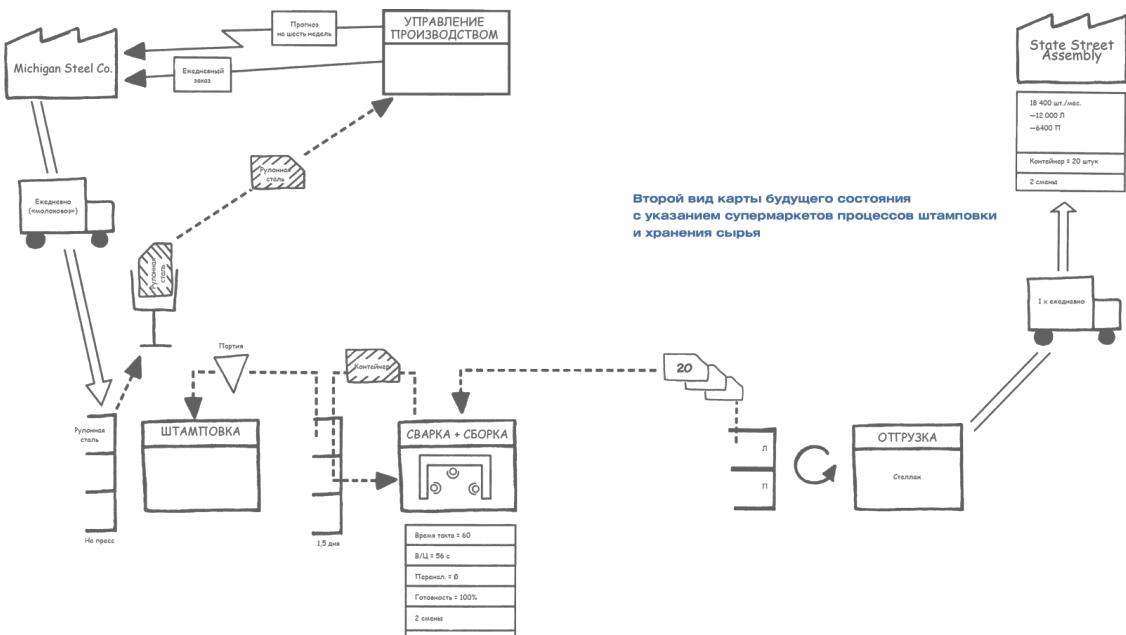
Как можно организовать информационный поток таким образом, чтобы каждый процесс производил только то, что нужно следующему процессу, и только тогда, когда это нужно?

Обычно потребитель посылает по факсу прогноз на 90 дней, который ежемесячно уточняется, пока не будет зафиксирован за 30 дней. Дополнительно каждую ночь потребитель электронным способом (по телефонным линиям) сообщает информацию о своих дневных отгрузках на компьютер Acme. Требования к отгрузке могут измениться неожиданно, в результате непредвиденных обстоятельств.

Окончательные требования сообщаются по телефону отделом приемки готовых изделий потребителя отделу отгрузки завода Acme в течение дня, и вот тогда сборочный завод может обнаружить, что нужных деталей почему-то нет.

Сокращение времени выполнения заказа на заводе Acme Stamping

	Стальные рулоны	Штампованные детали	Сварка/сборка	Готовые изделия	Время производ. цикла	Общие обороты запасов
До	5 дней	7,6 дня	6,5 дня	4,5 дня	23,6 дня	10
На данный момент	2 дня	1,5 дня	0	4,5 дня	8 дней	30



Что происходит на заводе Асте при получении этой информации от потребителя? В обычном случае ежедневный график работ составляется в конце недели автоматизированной системой MRP, которая в понедельник утром рассыпает инструкции каждому отделу (отделу штамповки, двум цехам сварки и двум отделениям сборки) о том, что надо сделать в предстоящую неделю. Затем, по мере поступления каждой ночь в MRP дополнительной информации и периодических отчетов отделов о том, что они фактически изготовили за прошедший день (поскольку производство не идет в точном соответствии с графиком), ежедневные графики производства непрерывно регулируются, чтобы синхронизировать то, что выпускает Асте с запросами потребителей.

Уже давно Toyota освоила совершенно другой метод планирования работ: прекратить попытки предугадывания будущих запросов потребителей. Вместо этого следует сократить интервалы времени выполнения заказов внутри производства и установить небольшие супермаркеты запасов каждого продукта между процессами, которые нельзя объединить. Это позволит процессам выше по потоку просто пополнять супермаркет теми продуктами, которые только что были изъяты процессом ниже по потоку. В таком случае, вместо того чтобы посыпать информацию о запросах потребителя в систему централизованного планирования MRP (которая затем направляет инструкции каждому производственному процессу), нужно выравнивать заказы потребителей и посыпать их только в одно место: либо непосредственно на задающий ритм процесс, в котором нужные продукты будут сделаны своевременно к дате отгрузки, либо на супермаркет готовых изделий, из которого продукты будут изыматься по мере надобности и размещаться на стеллажах для отгрузки.

Если это и кажется сложным, то только потому, что управление производственными процессами с помощью системы MRP недостаточно эффективно. Пока, чтобы избежать недостач на различных стадиях производства, все еще требуется вмешательство людей в систему. Звонок от потребителя об изменении параметров заказа также потребует вмешательства специалиста и корректировки всего графика производства, проведения повторных расчетов и повторной передачи инструкций в производственные отделы.

Вопрос № 5: в какой единственной точке производственной цепочки (задающем ритм процессе) заводу Асте надо осуществлять планирование производства?

Поскольку все шаги процесса вниз по потоку от задающего ритм процесса следует делать в едином потоке, очевидно, что в примере завода Асте точкой составления графика будет сварочно-сборочная ячейка. Мы не можем составлять график в какой-либо точке выше по потоку (процесс штамповки), потому что планируем ввести вытягивающую систему между процессом штамповки и процессом сварки/сборки. Эта единственная точка планирования производства будет регулировать весь поток создания кронштейнов рулевого управления

Вопрос № 6: как заводу Асте следует выравнивать номенклатуру изделий в задающем ритм процессе?

При доставке каждый день на сборочном заводе обычно подготавливаются к отгрузке и загружаются в грузовик 30 контейнеров с левосторонними кронштейнами (600 изделий) и 16 контейнеров с правосторонними кронштейнами (320 изделий) за раз. Если мы не проследим, то 46 канбан производства, снятых с этих контейнеров, будут перед погрузкой одной партией переданы обратно в сварочно-сборочную ячейку, как показано на карте будущего состояния. Если это произойдет, сварочно-сборочная ячейка начнет, вероятно, изготавливать партию этих деталей. То есть в ячейке будут произведены все 30 контейнеров левосторонних кронштейнов, затем оборудование будет переналажено, чтобы сделать еще 16 контейнеров правосторонних кронштейнов, что будет выглядеть следующим образом:



С точки зрения данной ячейки это кажется правильным, потому что минимизируется число переналадок сварочного аппарата. Однако с точки зрения потока создания ценности такое группирование неверно. Изготовление кронштейнов партиями приведет к увеличению проблем в сборке, времени выполнения заказа и тому, что супермаркет штампованных деталей должен быть готов к неожиданным колебаниям спроса. Быть готовым означает хранить большие запасы штампованных деталей в супермаркете, что опять увеличивает время выполнения заказов, скрывает проблемы качества и в общем случае приводит ко всем потерям, связанным с перепроизводством.

Если вместо этого сварочно-сборочная ячейка сгладит номенклатуру кронштейнов, которые она производит в течение смены, то штамповочный пресс (с сокращенным временем наладки) будет иметь достаточно времени, чтобы реагировать на вытягивающие запросы этой ячейки на производство левосторонних или правосторонних деталей. У него будет время на пополнение изъятых деталей, отпадет потребность делать большие запасы в супермаркете штамповочного процесса.

После выравнивания переналадки оборудования станут более частыми, а порядок производства изделий (контейнеров изделий) этой ячейки будет выглядеть следующим образом:

1-я смена

2-я смена

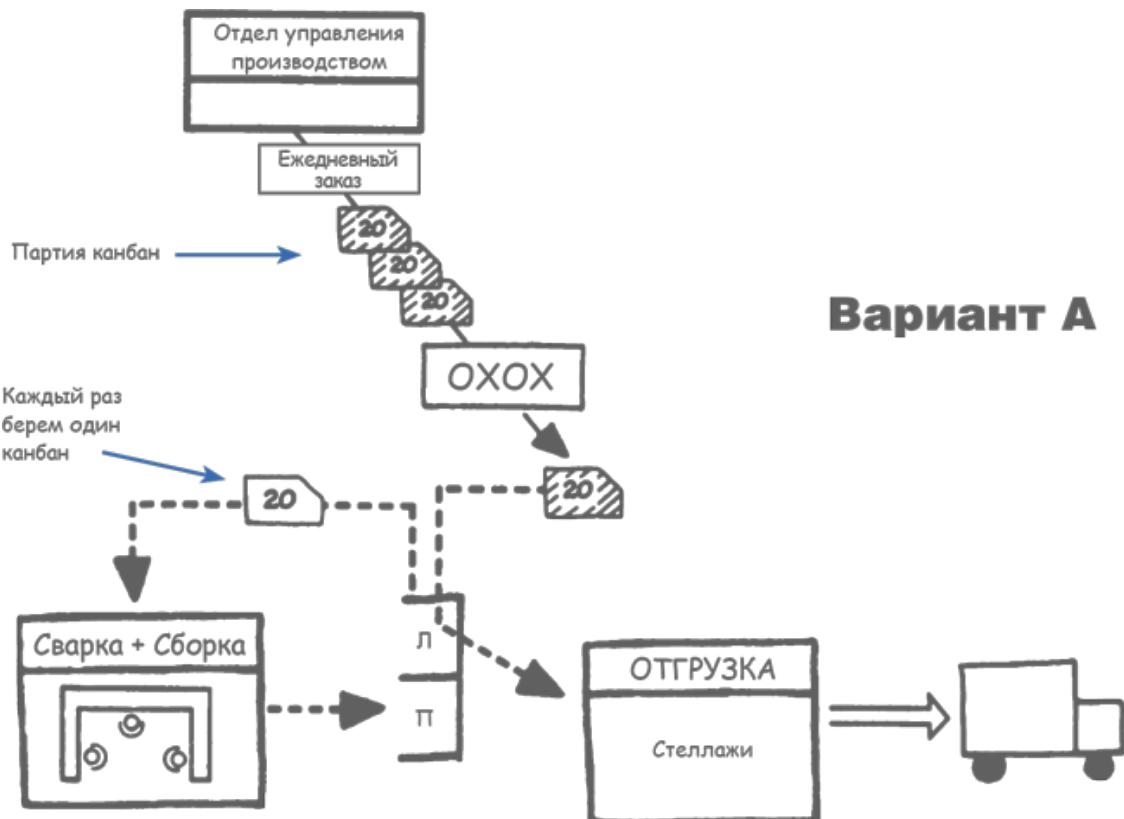
Примечание

Для частой переналадки оборудования в ячейке оператору, вероятно, потребуется держать наготове все крепежные приспособления и всю номенклатуру деталей. Однако когда все детали лежат рядом, вам могут понадобиться особые методы (устройства защиты от ошибок), чтобы не перепутать эти детали между собой.

Теперь преимущества потока создания ценности должны стать для вас очевидными. Немного усилий по выравниванию номенклатуры изделий в задающем ритм процессе, которое может показаться непростым в данном месте, позволяют сократить время выполнения заказа, повысить качество и сократить затраты всего потока создания ценности. Вы можете предположить, что эти преимущества только увеличатся, если рассматривать более длинный и сложный поток создания ценности, чем в нашем примере с заводом Астме.

Как обеспечить, чтобы возвращающиеся в сварочно-сборочную ячейку карточки канбан, служащие указанием на начало работы, поступали в последовательности, которая выравнивает номенклатуру продуктов в течение рабочей смены? На заводе Астме существуют два места, где партии карточек канбан могут быть перехвачены и возможно выполнение выравнивания. (Мы будем предполагать, что Астме принял решение использовать ящик складывания загрузки, чтобы поддерживать выровненную номенклатуру изделий, пошаговое изъятие и фактически вытягивание.)

Вариант А. Отдел управления производством может размещать карточки отбора (перемещения) канбан в соответствии с заказами потребителя в ящике складывания загрузки рядом с местом отгрузки в смешанной последовательности: левосторонний привод и правосторонний привод. Затем рабочий в нужные интервалы времени, равные пиччу (в нашем случае это 20 минут), извлечет эти карточки канбан из ящика складывания одну за другой и переместит контейнеры с кронштейнами из супермаркета готовых изделий в область хранения товаров один за другим в порядке, соответствующем карточкам отбора канбан.

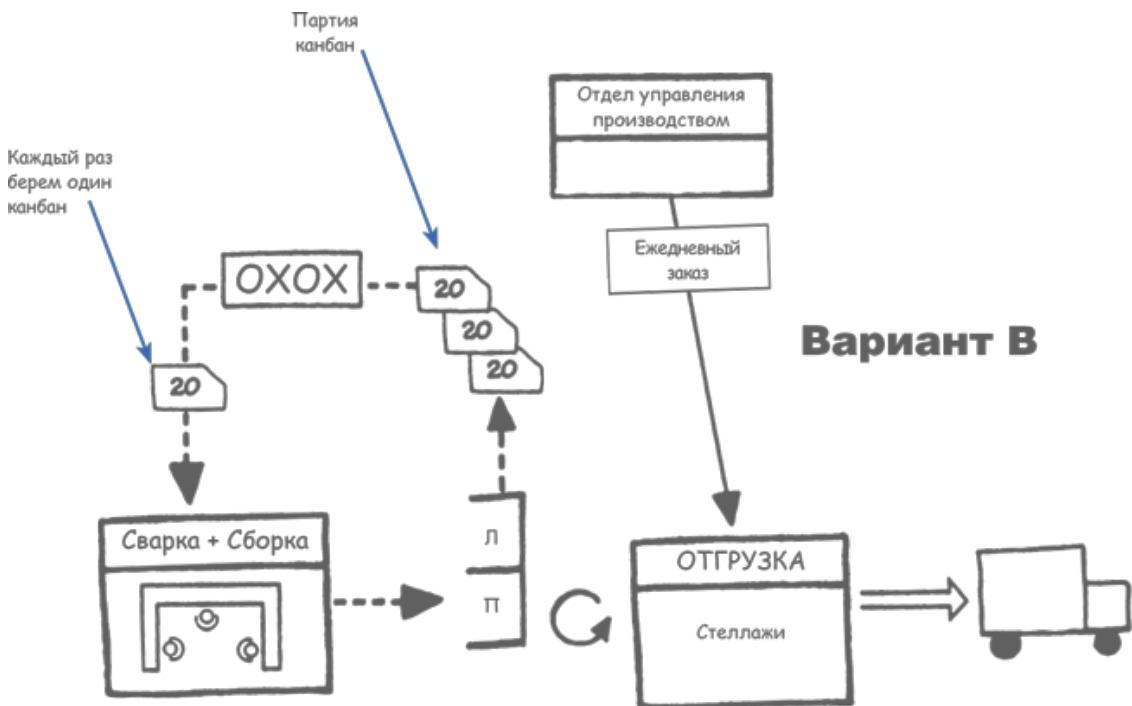


По мере того как из супермаркета извлекается каждый контейнер, карточки канбан производства с этих контейнеров переносятся обратно в ячейку, служа командой для производства левосторонних/правосторонних изделий, что точно отражает указанные отделом управления производством номенклатуру и порядок изъятия. Эта сглаживающая опция показана на завершенной карте будущего состояния Асте.

Вариант В. Отдел управления производством может посылать ежедневные заказы потребителя рабочему, который сразу забирает соответствующие контейнеры из отдела продаж и устанавливает их на стеллажи для отгрузки. При извлечении контейнеров набирается партия карточек канбан производства, которые размещаются в ящике сглаживания загрузки рядом с ячейкой в смешанной последовательности левосторонних/правосторонних приводов. Затем рабочий отдела сварки/сборки извлекает из ящика сглаживания карточки канбан производства по одной каждый заданный интервал времени (питч), благодаря чему производство левосторонних/правосторонних приводов идет в нужной последовательности.

Недостаток варианта В по сравнению с вариантом А состоит в том, что в варианте В целая партия готовых изделий сразу перемещается на отгрузку. Бережливое производство стремится, насколько возможно, избегать образования партий продукции или минимизировать его, постоянно приближаясь к непрерывному потоку. К тому же если в какое-то время Асте сможет уменьшить свой супермаркет, чтобы иметь менее чем однодневный запас, то извлечение из супермаркета однодневного объема изделий будет невозможно.

Однако в варианте А требуется, чтобы кто-то постоянно возвращал каждый контейнер (через каждый питч) не только от сварочно-сборочной ячейки к супермаркету готовых изделий, но также от супермаркета готовых изделий к месту отгрузки.



Вопрос № 7: какими порциями задающий ритм процесс завода Асте будет выдавать готовую работу?

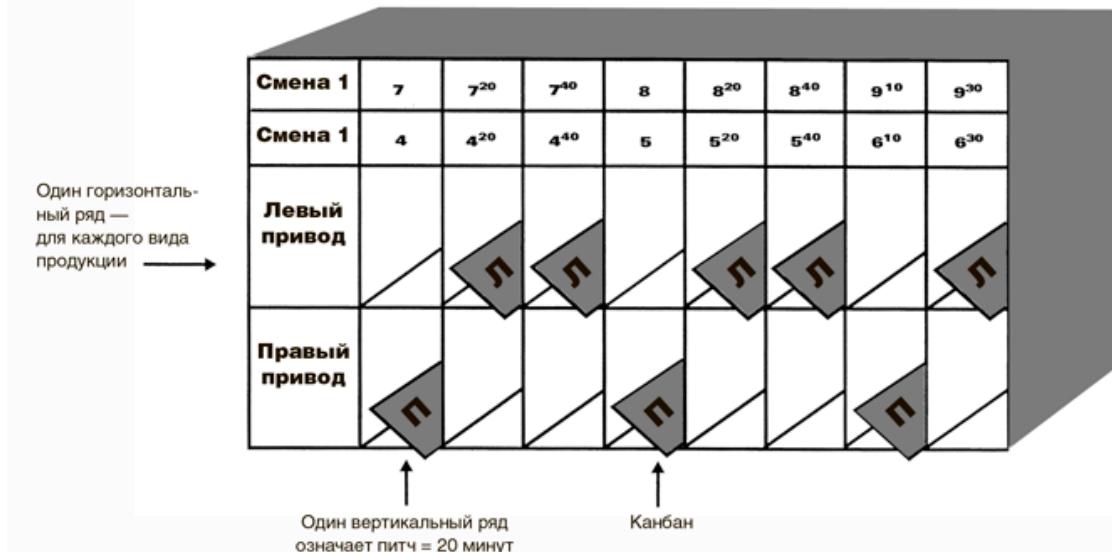
Как завод Асте будет предоставлять информацию о времени такта сварочно-сборочной ячейке, как часто он будет контролировать ее работу? Передача всех 46 карточек канбан (работа двух смен) в эту ячейку не даст информации о времени такта. Следует избегать формирования этих заказов в партию. Для завода Асте естественный питч сварочно-сборочного отдела составляет: время такта 60 секунд \times 20 изделий в контейнере = 20 минут. Это и есть питч в производстве кронштейнов рулевого управления, который соответствует одной карточке канбан для одного контейнера с двадцатью направляющими кронштейнами.

Означает ли это, что каждые 20 минут кто-то приходит в сварочно-сборочную ячейку и спрашивает, как идет работа? Не совсем. Работа в соответствии с питчем означает, что завод Асте будет на практике осуществлять пошаговую реализацию заказа на выполнение работы, один канбан за один раз и пошаговое извлечение готовых изделий в своей сварочно-сборочной ячейке.

Каждый вертикальный ряд в сглаживающем нагрузку ящике для направляющих кронштейнов обозначает 20 минут, питч. Два горизонтальных ряда предназначены для канбан левосторонних и правосторонних приводов. Каждые 20 минут кладовщик приносит следующий канбан (следующую порцию работы) в сварочно-сборочную ячейку и перемещает только что заполненный контейнер с кронштейнами в область готовых изделий. Если контейнер не успели заполнить за 20 минут (питч), то для Асте это будет означать, что возникла производственная проблема (например, проблема на оборудовании сборочного участка), которая требует внимания.

Ящик сглаживания нагрузки для направляющих кронштейнов завода Асте

Сварочно-сборочная ячейка получает карточки канбан слева направо через заранее установленные интервалы (питчи)



Вопрос № 8: какие усовершенствования процессов понадобятся заводу Асте, чтобы поток создания ценности смог начать движение в соответствии с требованиями карты будущего состояния?

Имея описание материальных и информационных потоков, мы можем представить, что заводу Astie Stamping нужны следующие усовершенствования в процессах:

- Сокращение времени переналадки оборудования и объемов партий на участке штамповки, чтобы обеспечить более быструю реакцию на запросы процесса ниже по потоку. Нужно добиться выполнения «каждой детали каждый день» и затем перейти на «каждую деталь каждую смену».
- Устранение продолжительного времени (10 минут) переналадки между операциями сварки левосторонних и правосторонних приводов, чтобы обеспечить непрерывный поток смешанной продукции сварочно-сборочного производства.
- Увеличение готовности (уменьшение простоев) второй сварочной машины, так как теперь она будет связана с другими процессами в непрерывном потоке.
- Сокращение потерь в ячейке сварки/сборки, чтобы сократить общее время выполнения работы до 165 секунд или менее. (Что позволяет задействовать трех операторов при текущем уровне спроса.)

Мы отражаем эти пункты на нашей карте будущего состояния с помощью пиктограмм кайдзен.

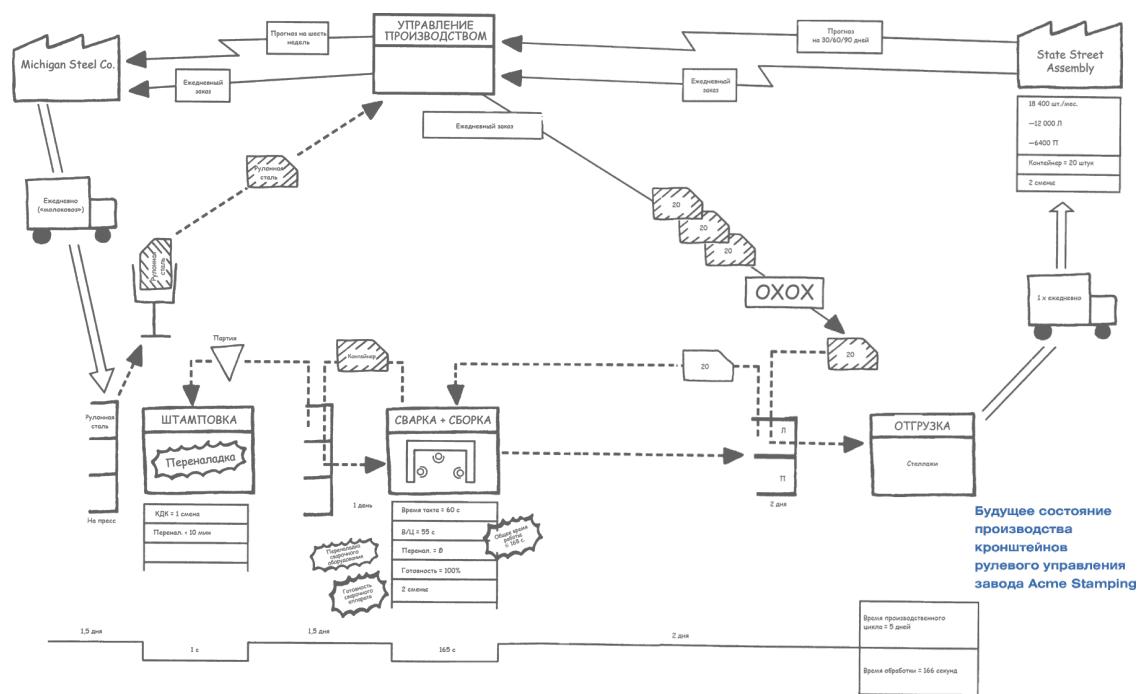
Нам необходимо также выяснить, как использовать существующую технологию штамповки (предназначенную для выполнения штамповочных работ гораздо большего объема, чем надо потребителю данного продукта), чтобы снизить потери. Секрет состоит в том, чтобы иметь такой штамповочный пресс, который также штампует детали для других продуктовых семейств на заводе, делает меньшие партии этих двух типов деталей нашего

потока создания ценности и выпускает их более часто. Для этого потребуется дополнительное сокращение времени переналадки.

В действительности методы сокращения времени переналадки на штамповочном прессе хорошо известны, и сокращения времени менее чем до 10 минут можно достичь быстро. При этом мы можем представить пресс, делающий только около 300 деталей левого привода и 160 деталей правого привода (продукцию, которую следует сделать за смену), затем производящий детали для другого потока создания ценности и возвращающийся к работе над левосторонними и правосторонними деталями в следующей смене.

Параметр КДК теперь будет реально обозначать «каждую деталь каждую смену»! Таким образом, запасы между процессом штамповки и сварочно-сборочной ячейкой можно будет сократить примерно на 85 %.

Теперь мы можем построить полную карту будущего потока создания ценности Астме с информационными и материальными потоками и конкретными мероприятиями кайдзен.



Вся прелесть вопроса № 8 состоит в том, что ваши действия по совершенствованию процессов становятся элементами целостного проекта потока создания ценности, а не просто отдельными мероприятиями по улучшению. Команды могут теперь начать совершенствовать процессы с четким пониманием того, зачем им это нужно.

Однако непременно начинайте эти проекты совершенствования с создания системы вытягивания улучшений. Таким образом, вместо того чтобы толкать команду на сокращение времени переналадки пресса, сократите через 30 дней объемы партий на прессе до 300 и 160 изделий. Это создает чувство срочности работ при совершенствовании процесса. Таким же образом надо не только дать команде задание устраниТЬ затраты времени на замену сварочных приспособлений, но и дождаться, когда это будет выполнено. Добейтесь, чтобы в течение 14 дней сварочный и сборочный процессы смогли влиться в непрерывный поток.

Подведение итогов

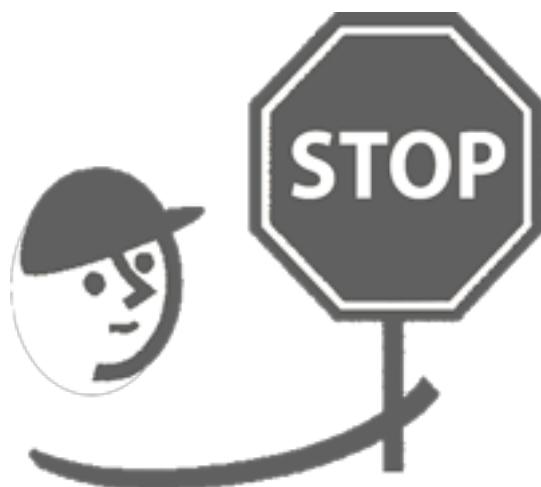
Когда мы сравниваем итоговые статистические данные текущего и будущего состояний завода Acme, результаты весьма поражают. В частности, благодаря сглаживанию работы сварочно-сборочной ячейки и обеспечению возможности штамповывать каждую деталь каждую смену Acme может и дальше сокращать число рулонов стали, хранящихся в супермаркетах. Конечно, это сильно влияет на обеспечение высокой надежности работы в соответствии с временем такта.

После сокращения времени выполнения заказа в цехе, перевода работы задающего ритм процесса в соответствии с временем такта и способностью быстро реагировать на проблемы Acme может смело сократить число готовых изделий, которое он хранит в супермаркете, до двух дней. (Если потребитель Acme сам проведет сглаживание спроса, эти запасы можно сократить еще существеннее.)

В сравнении с промежуточными улучшениями, показанными в таблице, выравнивание производства на заводе Acme еще больше сократило время выполнения заказа – до 4,5 дня и примерно в два раза увеличило оборачиваемость запасов.

Сокращение времени выполнения заказа на заводе Acme Stamping

	Стальные рулоны	Штампованные детали	Сварка/ сборка	Готовые изделия	Время производ. цикла	Общие обороты запасов
Прежде	5 дней	7,6 дня	6,5 дня	4,5 дня	23,6 дня	10
Внедрение непрерывного потока и вытягивания	2 дня	1,5 дня	0	4,5 дня	8 дней	30
Внедрение выравнивания	1,5 дня	1 день	0	2 дня	5 дней	48



Ваша очередь

Прежде чем перейти к разработке карты будущего состояния вашего потока создания ценности, – которую, надеемся и уверены, вы выполните очень быстро, – вам может понадобиться некоторая практика. Мы предлагаем взять еще один чистый лист бумаги и нарисовать карту будущего состояния потока создания ценности для компании TWI Industries, информацию о которой приведена в разделе "Данные для построения карты потока создания ценности для TWI Industries" и которая была использована для построения карты текущего состояния потока создания ценности. После этого можете сравнить вашу карту будущего состояния компании TWI с вариантом, который мы представили для этой компании (данная карта показана в приложении С).

Имейте в виду, что на языке построения карт потока создания ценности «правильные действия» – это действия, которые позволяют быстро избавиться от коренных причин потерь. Поэтому, пожалуйста, используйте наши карты и методы (технические приемы) для пересмотра ваших базовых представлений о том, что значит работать правильно.

Часть V: Достижение будущего состояния

- Карта – это инструмент
- Разделение процесса достижения будущего состояния на этапы
- План потока создания ценности
- Улучшение потока создания ценности – работа менеджмента



Карта – это инструмент

Построение карты потока создания ценности всего лишь инструмент. Пока вы не достигнете запланированного будущего состояния (если вы не сможете быстро реализовать хотя бы часть плана), ваши карты потока создания ценности малополезны. В завершающем разделе этой книги обсуждается ежегодный план совершенствования потока создания ценности, в конце которого приводятся некоторые руководящие указания для разработки бережливых потоков создания ценности.

ПЛАН ДОСТИЖЕНИЯ БУДУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ МОЖЕТ БЫТЬ КОМПАКТНЫМ И ВКЛЮЧАТЬ:

- 1) карту будущего состояния;
- 2) детализацию конкретного процесса или компоновки участка, если это требуется;
- 3) ежегодный план потока создания ценности.

Разделение процесса достижения будущего состояния на этапы

Карта потока создания ценности показывает весь поток, а не отдельные его части. Поэтому в любом случае чрезвычайно сложно реализовать все аспекты будущего состояния сразу. Слишком многое надо сделать! На самом деле за разбиение процесса создания будущего состояния на этапы несет ответственность менеджер потока создания ценности.

Возможно, наиболее важная идея относительно плана осуществления вашего будущего состояния заключается в том, чтобы не думать о нем как о ряде технических приемов, но смотреть на него как на процесс создания связанных потоков для каждого семейства продуктов. Чтобы облегчить это, старайтесь думать об областях потока создания ценности.

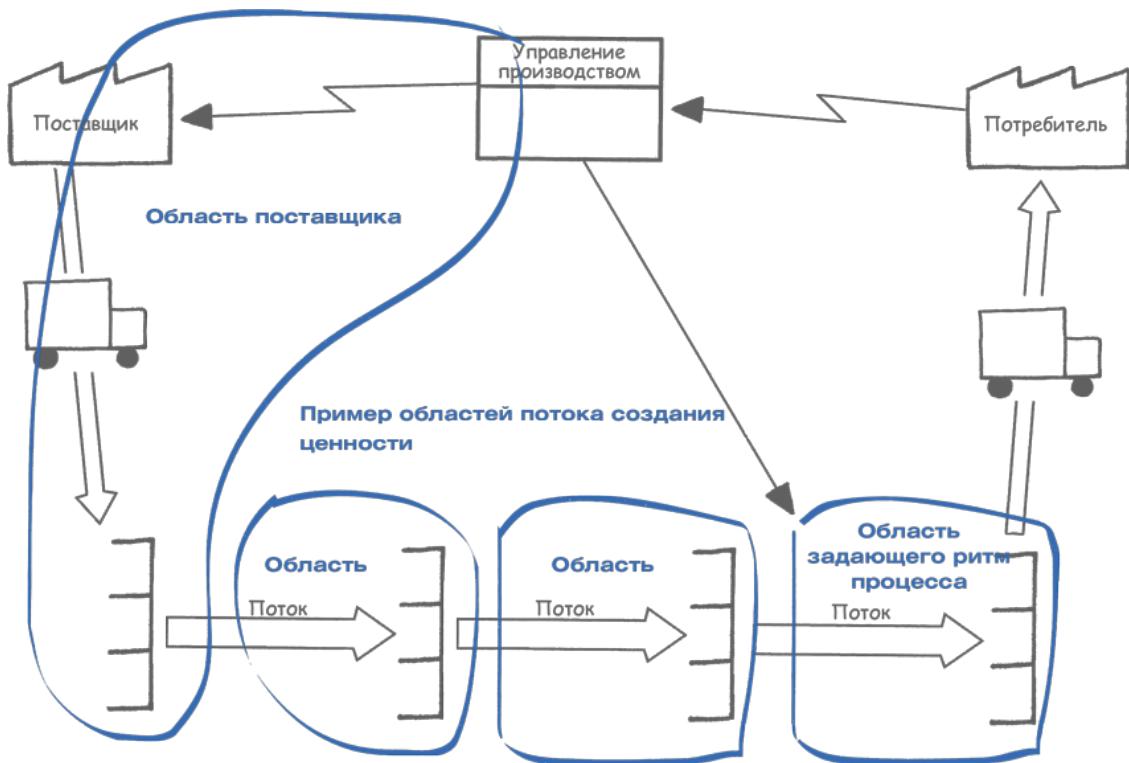
Разделите вашу карту будущего состояния потока создания ценности на сегменты, или области, как описано ниже и показано справа:

Область задающего ритм процесса: охватывает поток материалов и информации между потребителем и задающим ритм процессом. Эта область находится в самом нижнем течении потока, и управление ею повлияет на все процессы выше по потоку в этом потоке создания ценности.

Дополнительные области: выше по потоку от области задающего ритм процесса расположены области материального и информационного потока между системами вытягивания. То есть каждый супермаркет вытягивающей системы в вашем потоке создания ценности обычно сообщается с концом другой области.

Вы можете обвести эти зоны на вашей карте будущего состояния, чтобы облегчить видение сегментов, образующих ваш поток создания ценности. Эти области могут успешно использоваться для разбиения работ по созданию вашего будущего состояния на управляемые этапы.

На карте будущего состояния Acme Stamping представлены три области: задающий ритм процесс, штамповка и поставщик, как показано далее. Запомнив эти три области, менеджер потока создания кронштейнов на заводе Acme Stamping может разбить процесс перехода к будущему состоянию на этапы по областям, как показано ниже.



Этапы осуществления будущего состояния на заводе Асте

ОБЛАСТЬ 1: ЗАДАЮЩИЙ РИТМ ПРОЦЕСС

Задачи:

- разработать непрерывный поток от сварки до сборки (ячейка);
- с помощью кайдзен сократить общее время цикла до 165 секунд или меньше;
- устранить затраты времени на замену сварочных приспособлений;
- увеличить время загрузки сварочного аппарата № 2 до 100 %;
- разработать систему вытягивания с супермаркетом готовых изделий (прекратить централизованное планирование);
- решить, как будет перемещаться рабочий между супермаркетами и ячейкой.

Цели:

- хранить готовые изделия в супермаркете только два дня;
- ликвидировать запасы между рабочими местами;
- выполнять работы в сварочно-сборочной ячейке силами трех человек.

ОБЛАСТЬ 2: штамповка

Задачи:

- создать систему вытягивания с супермаркетом штампованных деталей (прекратить составление графиков штамповки);
 - сократить объемы партий штампованных деталей до 300 (Л) и 160 (П);
 - сократить время переналадки штамповочного оборудования менее чем до 10 минут.

Цели:

- хранить штампованные заготовки кронштейнов в супермаркете только один день;
- между переналадками оборудования применять партии 300 и 160 штук.

ОБЛАСТЬ 3: ПОСТАВЩИК СТАЛЬНЫХ РУЛОНОВ

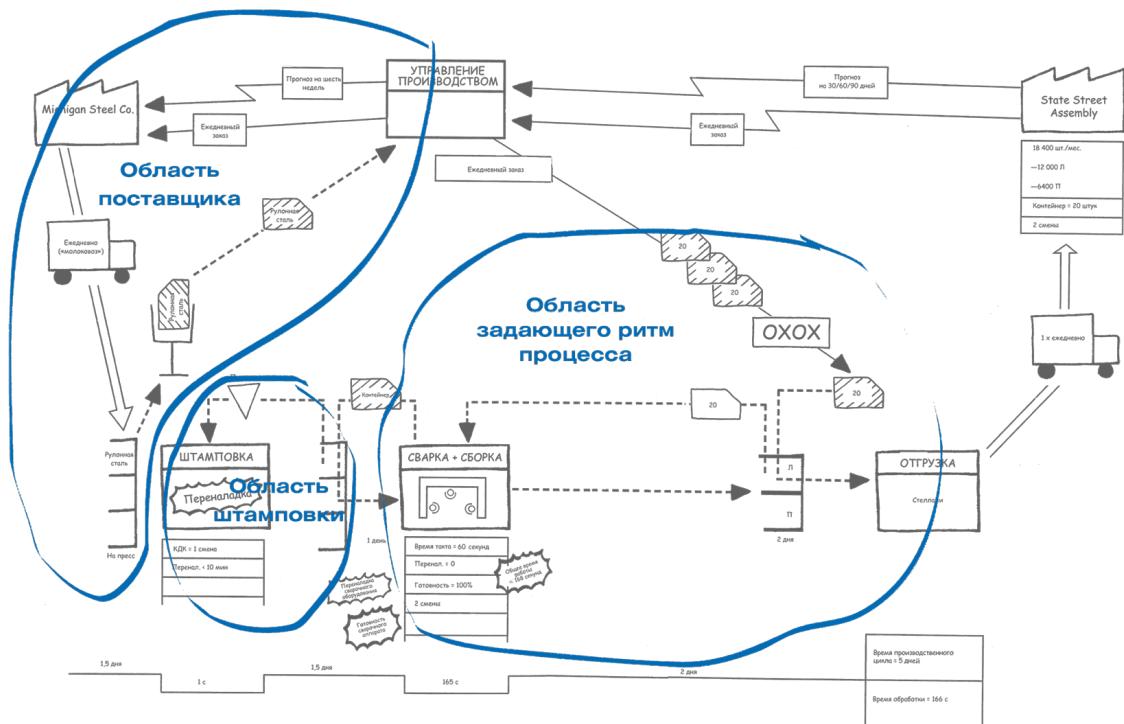
Задачи:

- разработать систему вытягивания с супермаркетом стальных рулонаов;
- доставлять рулоны ежедневно.

Цель:

- хранить рулоны в супермаркете только 1,5 дня.

Области потока создания ценности завода Astme



Для расшифровки см. карту, вопрос № 8

План потока создания ценности

Ваша карта будущего состояния показывает, чего вы стремитесь достичь. Теперь вам надо взять еще один лист бумаги и составить ежегодный план совершенствования потока создания ценности. В этом плане следует отчетливо сформулировать:

- что вы планируете делать и когда, шаг за шагом;
- измеримые цели;
- контрольные точки с указанием реальных конечных сроков и имен контролирующих сотрудников.

Первый вопрос, который обычно возникает при планировании процесса внедрения, – в каком порядке следует внедрять будущее состояние или с чего начинать.

Чтобы выбрать стартовую точку, вы можете исследовать области, в которых:

- ваши сотрудники хорошо понимают, как работает процесс;
- высока вероятность успеха (чтобы создать импульс);
- возможны значительные улучшения (однако будьте осторожны, поскольку иногда это приводит к тому, что в этих областях нужно решать множество основных проблем, которые могут противоречить предыдущим критериям).

Если вы выделили основные области потока на карте будущего состояния, то можете пронумеровать их в соответствии с планом внедрения (используйте карандаш, потому что планы меняются!). Одна из эффективных стратегий заключается в том, чтобы начать внедрение будущего состояния в нижней по потоку области задающего ритм процесса и постепенно подниматься вверх по потоку. Наиболее близкая к конечному потребителю область задающего ритм процесса выполняет функции внутреннего потребителя и управляет требованиями к областям вверх по потоку. Когда поток в задающем ритм процессе станет бережливым и последовательным, всплывают проблемы в процессах выше по потоку. Однако стратегия движения вверх по потоку не исключает одновременного осуществления целей вашего будущего состояния более чем в одной области потока создания ценности. Например, мы часто не брались за сокращение объемов партий и систему вытягивания в процессах производства, находящихся выше по потоку, пока не получали вполне подходящий непрерывный поток и не вводили сглаживание области задающего ритм процесса, находящегося ниже по течению.

Внутри области потока создания ценности последовательность улучшений в общем случае может быть зеркальным отражением ответов на ключевые вопросы для проекта будущего состояния, приведенные в разделе Ключевые вопросы.

Конкретные улучшения в области часто выполняются по такому образцу:

1. Создание непрерывного потока, который движется в соответствии с временем такта.
2. Создание вытягивающей системы для управления производством.
3. Внедрение выравнивания.
4. Использование кайдзен для постоянного устранения потерь, сокращения объемов партий, сокращения супермаркетов и расширения распространения непрерывного потока.

Естественно, вы увидите, что от случая к случаю эта последовательность будет меняться и различия между этапами могут стираться настолько, что фактически они будут выполняться одновременно. Тем не менее полезно держать в уме эту общую последовательную модель в процессе вашего продвижения, понимая, что эти цели создания будущего состояния связаны друг с другом.

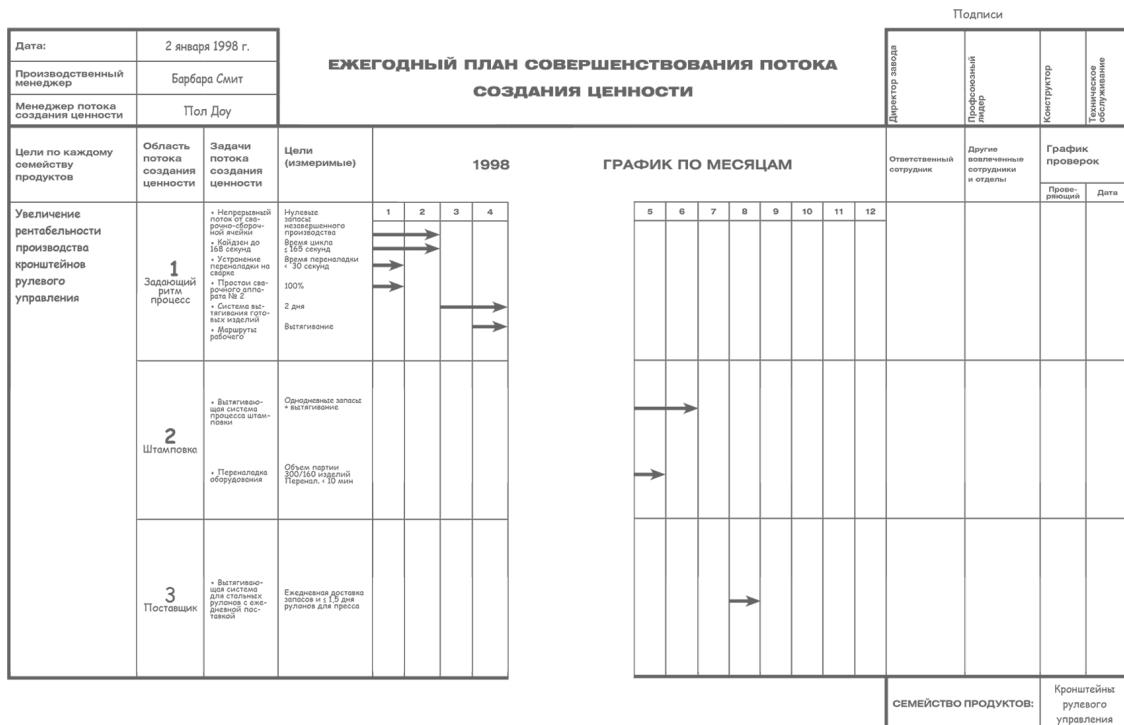
Зачем мы привели последовательность внедрения будущего состояния? Во-первых, непрерывный поток предоставляет вам наибольшие возможности для подъема в условиях устранения потерь и сокращения времени выполнения заказа. Также это самое простое место для начала работы. (Не создавайте вытягивающую систему, если можно создать непрерывный поток.)

Непрерывный поток минимизирует потери и устраниет перепроизводство, а это означает, что вы должны (и можете) стандартизировать элементы вашей работы, с тем чтобы производство было последовательным и предсказуемым в соответствии с вашим временем такта. Затем вам понадобится вытягивающая система, которая будет давать задания потоку (а для задающего ритм процесса эта система будет инициировать цепочку всех процессов). Наконец, вам понадобится создать выравнивание, чтобы отсутствие сглаживания означает, что вы все еще выпускаете разнообразные продукты партиями. Даже если вы производите только один вид продукта, вам все равно нужно сглаживать объем производства.

Остается последний ключевой вопрос: как нужно усовершенствовать процессы, чтобы поток создания ценности пришел в движение в соответствии с требованиями карты будущего состояния? Для успешной разработки непрерывного потока, системы вытягивания и сглаживания потребуются разнообразного уровня подготовительные работы. Например, прежде чем вы сможете добиться высокого уровня сглаживания, вам нужно обеспечить быструю переналадку оборудования. Если вы ожидаете эффективной работы ваших сборочных ячеек в соответствии с временем такта, надо будет обеспечить высокий уровень качества с первого предъявления, а также надежность оборудования. Возможно, придется изменить процесс регистрации заказов.

Здесь имеется источник другой потенциальной безвыходной ситуации: что происходит вначале – эти подготовительные улучшения процессов или создание непрерывного потока, вытягивающей системы и сглаживания? Конечно, оба эти процесса необходимо интенсивно внедрять параллельно. Однако мы установили, что, когда нет четкого понимания того, с чего начинать, следует начать с улучшения потока и дать возможность этим улучшениям «вытягивать» все другие мероприятия. Иначе вы можете вечно работать, просто ожидая достижения высокого уровня воспроизводимости процесса. Помните, что в совершенствовании процессов дубинка – бесполезный инструмент!

Как только вы поймете основной порядок, в котором будете реализовывать элементы вашего будущего состояния, менеджеру потока создания ценности придется оформить это понимание в виде ежегодного плана потока создания ценности. На следующей странице приведен формат такого плана на примере завода Acme Stamping. Если вы уже имели дело с развертыванием политики, он покажется вам знакомым. К тому же вы всегда сможете сделать его на базе диаграммы Гантта.



Как вы могли догадаться, ключ к успешному использованию вашего ежегодного плана совершенствования потока создания ценности состоит в интеграции его в вашу обычную деятельность, особенно в процесс составления бюджета. Не утверждайте никакие расходы без плана! Это будет проще для обеих сторон – инициатора расходов и того, кто дает разрешение, – как только все привыкнут работать с этим инструментом (здесь карта потока создания ценности выполняет коммуникативную роль).

Вы можете также использовать ежегодный план потока создания ценности для квартальной или месячной оценки производственной деятельности как основной метод анализа работы: «Приносите мне вашу карту будущего состояния потока создания ценности вместе с честной оценкой ежемесячных улучшений». На следующей странице мы приводим пример формы анализа потока создания ценности. Перед проведением анализа менеджер потока создания ценности должен честно оценить степень достижения каждой цели будущего состояния: цель достигнута (O), цель почти достигнута (Δ), цель не достигнута (X).

Эффективность анализа зависит от так называемого управления по отклонениям. Не смотрите в первую очередь на то, что выполнено. Вместо этого обратите особое внимание на невыполненные пункты (X) и, если останется достаточно времени, остановитесь на пунктах с оценкой Δ . Менеджеру, проводящему анализ, по каждому пункту нужно спросить менеджера потока создания ценности о том, что необходимо сделать, чтобы обеспечить выполнение этого пункта. В таком случае проверяющий менеджер сможет обеспечить требуемую поддержку.

Идея анализа потока создания ценности напоминает так называемое планирование проб и ошибок, что подразумевает смешение двух, обычно противоположных, процессов: планирования и действий по методу проб и ошибок. Метод проб и ошибок указывает на то, что не все мероприятия будут выполняться в соответствии с планом и что фактически мы сможем извлечь много пользы из неудач. Но процесс, основанный на планировании, не приемлет попустительства и «еще одной попытки», свойственных методу проб и ошибок. Нужны определенные усилия, чтобы добиться завершения плана, даже когда мы признаем, что план потока создания ценности будет изменяться и развиваться ежегодно. Отклонения

от плана тщательно обсуждаются и принимаются только после того, как на основе реальной практики становится понятно, что он далеко не оптимален. Это обеспечивает нужную для достижения улучшений дисциплину.

Вы можете включить квартальный анализ потока создания ценности в ваш личный процесс оценки деятельности. При положительном решении имеют место утверждения о том, что: 1) это хороший способ оценить вашу деятельность; 2) ничто не стимулирует продвижение вперед лучше, чем оценивание и связанные с ним бонусы. Отрицательный аспект состоит в том, что, хотя это и ключ к выполнению непрерывного анализа текущего состояния / будущего состояния, это работает, если имеет место честность, ставятся агрессивные цели и производится регулярное оценивание. В случае привязки к личным оценкам работы планы будущего состояния имеют тенденцию быть менее агрессивными, а оценки продвижения – более расплывчатыми.

Окончательная рекомендация: анализируйте ваш поток создания ценности в цехе, про-
гуливаясь вдоль потока.

Улучшение потока создания ценности – работа менеджмента

Как отмечалось ранее в этой книге, ответственность за совершенствование потока создания ценности в первую очередь несет менеджмент. Руководители должны понимать, что их роль состоит в видении всего потока, разработке видения улучшенного будущего состояния потока и лидерстве на пути его достижения. Вы не можете делегировать ответственность. Вы можете попросить основные подразделения попытаться устраниТЬ потери, но только менеджмент имеет возможность видеть весь поток, невзирая на границы структурных и функциональных подразделений. На основании обобщенного нами опыта работы со многими компаниями в различных отраслях промышленности за последние пятнадцать лет мы можем утверждать, что нужно следующее:

- Постоянно пытаться устраниТЬ перепроизводство. Если вы избавитесь от перепроизводства, то будете иметь великолепный поток.
- Быть уверенным, что принципы бережливого производства можно адаптировать к вашим условиям и применить в сочетании с добровольным желанием делать попытки, справляться с неудачами и учиться.

Как мы можем выполнить эту работу?



Вам нечасто приходится слышать о методе проб и ошибок благодаря Тайити Оно, который с помощью этого метода смог устраниТЬ перепроизводство в молодой компании Toyota Motor Corporation. Многие ошибки просто исчезли, когда в практику массового производства стали внедряться изменения. Если вы делаете это правильно, каждое изменение приблизит вас к цели и увеличит ваши знания. Такое повторение – нормальный элемент любых стараний по внедрению бережливого производства. Успех придет к тем, у кого есть решимость для личной победы над обстоятельствами.

- Менеджменту следует выделить время, чтобы по-настоящему обучить персонал и сделать это так, чтобы сотрудники могли все делать

сами. Кроме того, обучать персонал следует преимущественно не в учебных помещениях (даже если таковые существуют), а непосредственно при общении с людьми в ходе повседневной работы.

На любом уровне, от генерального директора до цехового мастера, слова и действия менеджеров должны способствовать развитию бережливости потока создания ценности. Обучение невозможно, если оно сводится к нескольким минутам общения на еженедельных встречах персонала. Обучение должно быть неотъемлемой частью каждодневной работы. Используйте на практике представленные здесь концепции построения карт потоков создания ценности, чтобы они стали инстинктивным средством коммуникации.

- Найдите способ сделать так, чтобы сотрудники следовали вашим идеям, но в то же время не ожидали, чтобы вы постоянно руководили ими. Начните с ориентации вашей организации на относительно небольшое число конкретных целей (например, управление с помощью карт). Вы можете рассматривать этот процесс как развертывание политики.

Возможно, вам надо развивать управление политикой, чтобы этот процесс был более динамичным, когда нижние уровни организации участвуют и в формировании политики, и в ее выполнении. Когда система бережливого производства в вашей организации будет создана, вы обнаружите, что политика скорее начинает формироваться в результате взаимодействия между уровнями организации, чем исходить с верхнего уровня и развертываться на нижних.

- Поддерживайте реальную работу, не полагайтесь полностью на самоуправляемые рабочие команды. Поддержка означает, что: 1) все вспомогательные работы рассматриваются как поддерживающие основные процессы; 2) поддерживающую работу (производственный контроль, инспекции, работу лидеров команд, перевозку материалов, техническое обслуживание, решение проблем) надо связать с интервалами такта и питчами самих операций, добавляющих ценность.

Если мы просим операторов работать в соответствии с временем такта, то нам следует управлять также в рамках времени такта. Например, спросите себя, могут ли ваши поддерживающие процессы (техническое обслуживание и т. д.) адекватно реагировать на проблемы, с которыми сталкиваются производственные операторы в течение времени такта. Если ответ отрицательный (а это почти всегда так), то ваша организация не готова к производству продукции в соответствии с временем такта.

- Переключите концентрацию внимания организации от отделов к продуктовым командам.

Мы постоянно удивляемся ответам, которые получаем, когда осматриваем фирмы, производим случайный отбор продуктов и задаем простой вопрос: кто несет ответственность за затраты, качество и своевременную доставку этого продукта от начала до конца?

Обычно мы получаем такой ответ:

«Разумеется, рабочий (перевозчик материалов) отвечает за перемещение деталей между производственными участками; менеджер отдела штамповки – за соблюдение графика штамповочных работ; менеджер отдела сварки – за выполнение графика сварочных работ; отдел отгрузки – за своевременную отгрузку продукции; отдел управления производством – за планирование работ всех отделов; руководитель отдела обеспечения

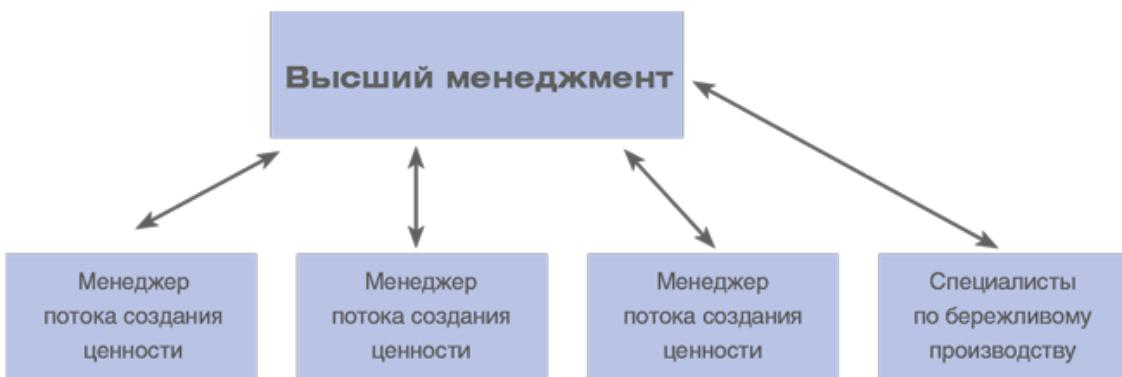
качества – за гарантию того, что число дефектов ниже максимально допустимого уровня...»

Короче, никто ни за что не отвечает.

- Менеджер потока создания ценности отвечает за руководство людьми, участвующими в этом процессе, не только в производстве, но и во всех функциях бизнеса. Также он должен взять на себя ответственность за затраты, качество и доставку продукта в текущем состоянии, пока разрабатываются карты, и лидерство во внедрении будущего состояния.
- Специалисты по бережливому производству помогут менеджерам потока создания ценности обнаружить потери и провести соответствующие мероприятия, нужные для устранения их источников.

Большинство менеджеров потока создания ценности и членов их команды будут благодарны технической помощи, улучшающей их способность видеть многие вещи, совершенствованию непрерывного потока, быстрой переналадке оборудования, вытягивающим системам, сглаживанию графика работ и т. д. Однако специалисты по бережливому производству должны быть скорее консультантами, чем реальными преобразователями. Они должны иметь четкие цели передачи своего опыта бережливого производства менеджеру потока создания ценности и остальным сотрудникам настолько быстро, насколько это возможно.

Убедитесь, что ваш отдел обучения бережливому производству действительно находится в цехе, что он возглавляет работы по переменам, охватывает все имеющиеся подходы к решению проблемы и в то же время занимается реальными нуждами организации и потребителя. Убедитесь, что эта группа обучения оказывает помощь не только производству, но и всем имеющимся в организации функциональным подразделениям.



Специалисты по бережливому производству поддерживают практиков и подчиняются высшему менеджменту

Примечание

Мы поняли, что единственный путь к реальному освоению методов бережливого производства – самостоятельное внедрение этих методик, слегка дополненное коучингом. Мы уверены, что это наилучший путь для большинства менеджеров. Проблема состоит в том, что многие

менеджеры нанимают консультантов-экспертов для решения текущих проблем без своего активного участия. Они, конечно, понимают, что сами никогда не смогут решить собственные проблемы, и часто попадают в полную зависимость от консультантов. Попробуйте сказать, что это не так!

- Создайте новый ряд производственных показателей для продуктовых команд, ориентированный скорее на сокращение времени выполнения заказа, эффективное использование производственных площадей, персонала, устранение дефектов и невыполненных поставок, чем на традиционные финансовые показатели использования активов и выполняемых объемов работ.

Показатели результативности обязаны давать существенную информацию для управления бережливым производством и не должны противоречить целям бережливого производства. К сожалению, наши традиционные системы показателей результативности и эффективности малополезны для управления потоком создания ценности в рамках бережливого производства. В конечном счете (принимая во внимание, что наша задача состоит в улучшении потока) какого воздействия на поток мы можем ожидать от показателей, которые делают упор на такие параметры, как коэффициент использования оборудования, фонд заработной платы или накладные расходы? Ответ: результат будет негативным.

К сожалению, не все из нас готовы отказаться от традиционных финансовых показателей (многие из которых фактически противоречат целям бережливого производства, так как рассматривают запасы как актив!). Однако мы знаем, что эти показатели малополезны и не помогают в управлении нашими заводами.

Показатели, соответствующие идеям бережливого производства, должны отвечать следующим принципам:

Принцип 1: показатели должны способствовать правильным действиям «на переднем крае».

Принцип 2: показатели должны предоставлять информацию высшему руководству для принятия решений.

Принцип 3: принцип 1 имеет приоритет над принципом 2.

Следует сказать, что для всех заводов применим следующий прекрасный показатель: работает ли задающий ритм процесс каждый день на основе целевого времени такта?

Заключение

Очевидно, что у процесса преобразования «настоящего» в «будущее» нет конца. Он должен быть двигателем менеджмента изо дня в день в любой организации, создающей продукцию для продажи, независимо от того, будет ли это товар, услуга или их комбинация. Как мы убеждаемся снова и снова, когда вы устраняете источники потерь в течение процесса преобразований, вы обнаруживаете другие скрытые потери, которые можно ликвидировать в ходе следующего преобразования. Работа менеджеров бережливого производства и их команд состоит в поддержании движения этого виртуозного процесса преобразований.

Эта книга почти целиком посвящена техническим аспектам построения бережливого потока создания ценности. С этого неплохо бы начать, поскольку для поддержания конкурентоспособности нужно, чтобы поток создания ценности обеспечивал потребителю наиболее короткое время выполнения заказа, минимальную цену, наивысшее качество и надежную поставку. Его нельзя частично оптимизировать для удовлетворения потребностей отдельных процессов, отделов, функций или людей.

Однако проведение технических изменений потянет за собой изменения в командах сотрудников, обеспечивающих поток создания ценности. Например, противоречия между рабочими и менеджментом могут мешать работе, а традиционные должностные инструкции – противоречить истинно бережливым операциям. Существующие способы измерения эффективности на базе стандартного учета затрат будут способствовать возврату к методам массового производства. И так далее.

Бережливый поток создания ценности нужно разрабатывать исходя из уважения к людям. Но уважение к людям не следует путать с уважением к старым привычкам. Разработка бережливого потока создания ценности может оказаться тяжелой работой, и часто делается шаг назад, чтобы сделать два шага вперед.

Разработка потока создания ценности обнаруживает источники потерь, и это означает, что сотрудникам всех функциональных подразделений, возможно, придется изменить свои привычки. Мы верим, что все – и менеджеры, и сотрудники – выполняют определенную роль в построении бережливого производства и каждый должен получать от этого удовлетворение. Преимущества бережливого производства могут проявляться в разных формах: в повышении конкурентоспособности компании, улучшении условий работы, повышении доверия между менеджментом и сотрудниками и (не в последнюю очередь) чувстве собственного совершенства при обслуживании потребителя.

Всегда, когда есть продукт для потребителя, существует и поток создания ценности. Задача состоит в том, чтобы увидеть его. Подобным образом карты потока создания ценности можно разработать практически для любых видов деятельности, распространяя их вверх и вниз по потоку от вашей компании, чтобы охватить его целиком, от истоков до потребителя. Мы не можем представить здесь примеры потоков создания ценности для всех видов деятельности, но надеемся, что наша книга заставит вас задуматься над вашими потоками создания ценности и поможет создать такие потоки, которые соответствуют требованиям вашей отрасли.

*начните переход
к бережливому производству*



Об авторах

Майкл Ротер

Майкл начал свою карьеру в производственном отделе компании Thyssen AG и в течение десяти лет учился применять принципы бережливого производства, консультируя в различных компаниях, как больших, так и малых. Майкл также преподает в Мичиганском университете на отделении Industrial and Operations Engineering и исследует производственную систему Toyota. Он постоянно приобретает знания нового уровня и практического опыта организации бережливого производства.

Джон Шук

Джон Шук изучал бережливое производство, на протяжении десяти лет работая с Toyota, помогая этой компании передавать собственные продукцию, технологии и системы управления из Японии в ее заокеанские дочерние компании, а также поставщикам. В настоящее время он работает в Мичиганском университете, в Japan Technology Management Program, и одновременно сотрудничает со многими компаниями, чтобы понять и осуществить бережливое производство. Он постоянно учится и совершенствует свое понимание принципов бережливого производства.

Приложение А

Пиктограммы, применяемые при построении карт потока создания ценности

Пиктограммы, используемые при построении карт текущего и будущего состояний, разделяются на три категории: описывающие материальный поток, информационный поток и остальные пиктограммы.

Пиктограммы материального потока	Описывают	Примечание
	Производственный процесс	Один прямоугольник процесса эквивалентен определенной области потока. Все процессы должны иметь названия. То же верно для отделов, например управления производством.
	Внешние источники	Описывает потребителей, поставщиков и внешние производственные процессы.
	Список параметров	Используется для регистрации информации, касающейся производственного процесса, отдела, потребителя и т.д.
	Запасы	Надо указывать количество запасов и время хранения.

**Пиктограммы
материального
потока**

Описывают

Примечание



Доставка грузовиком

Укажите частоту отгрузок.



Движение материалов
при выталкивании

Изделие производится и пе-
ремещается вперед прежде,
чем понадобится следую-
щему процессу, обычно при ра-
боте по графику.



Перемещение готовых изде-
лий к потребителю



Супермаркет

Управляемые запасы дета-
лей, которые используют-
ся для планирования работы
процесса выше по потоку.



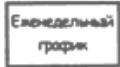
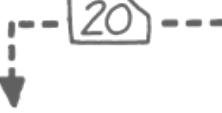
Изъятие

Вытягивание материалов,
обычно из супермаркета.



Передача управляемого ко-
личества материалов меж-
ду процессами в последова-
тельности «первый вошел —
первый вышел».

Описывает схему, примени-
мую, чтобы ограничить коли-
чество и гарантировать оче-
редь ФИФО потока материа-
лов между процессами. Мак-
симальное число изделий на-
до указывать.

Пиктограммы информационного потока	Описывают	Примечание
	Информационный поток, осуществляемый вручную	Например, график производства или график отгрузки.
	Электронный информационный поток	Например, через локальную сеть или Интернет.
	Информация	Описывает информационный поток.
	Канбан производства (пунктирная линия указывает путь канбан)	Один контейнер — один канбан. Карточка или устройство, которое указывает процессу, сколько и какой продукции надо произвести, и дает «зеленый свет» на выполнение этой работы.
	Канбан отбора	Карточка или устройство, которое инструктирует перевозчика материалов о том, какую деталь надо взять и переместить (например, из супермаркета в процесс-потребитель).
	Сигнальный канбан	Один контейнер — один канбан. Когда достигнута определенная точка, сигнализирует о необходимости произвести новую партию продукции. Используется, когда процесс поставщика должен производить партии продукции, потому что на переналадку оборудования требуется время.

**Пиктограммы
информационного
потока**

Описывают

Примечание



Мячик последовательного вытягивания

Дает указание немедленно приступить к производству заранее определенного типа и количества продукции, обычно одной единицы продукции. Вытягивающая система процессов производства сборочных узлов без использования супермаркета.



Место сбора карточек канбан

Место, где карточки канбан накапливаются и хранятся.



Прибытие партий канбан



Выравнивание загрузки

Корректировка планов на основе проверки уровней запасов.



Регулирование графиков производства путем наблюдения

Корректировка планов на основе проверки уровней запасов.

**Остальные
символы**

Описывают

Примечание

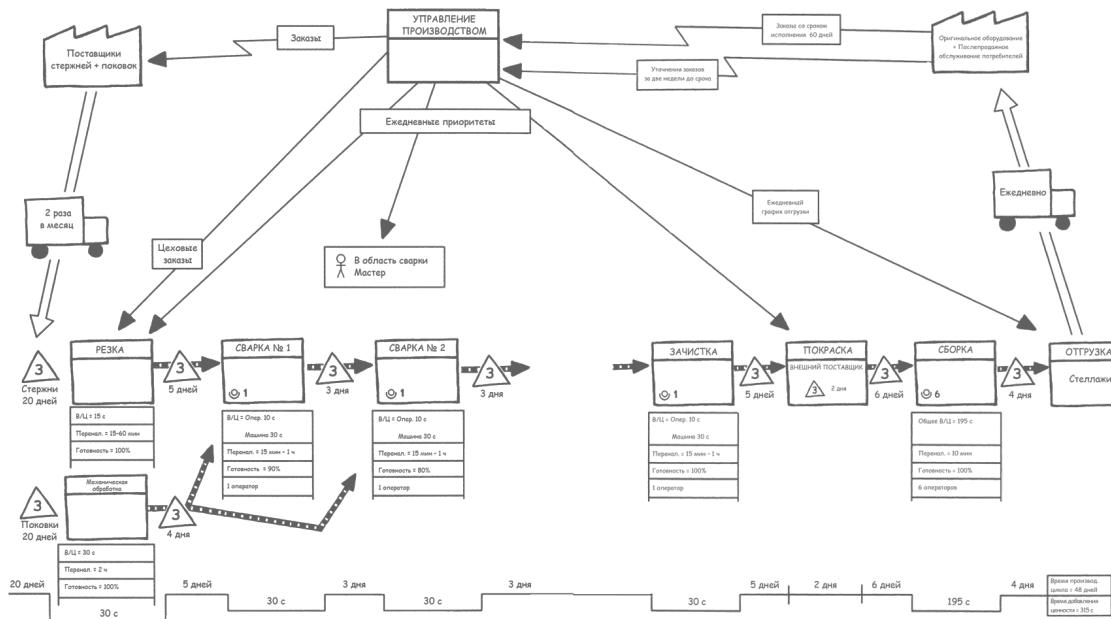


«Взрывной» кайдзен

Указывает на необходимость улучшения выделенных участков, которые критичны для потока создания ценности. Могут использоваться для кайдзен в цехах.

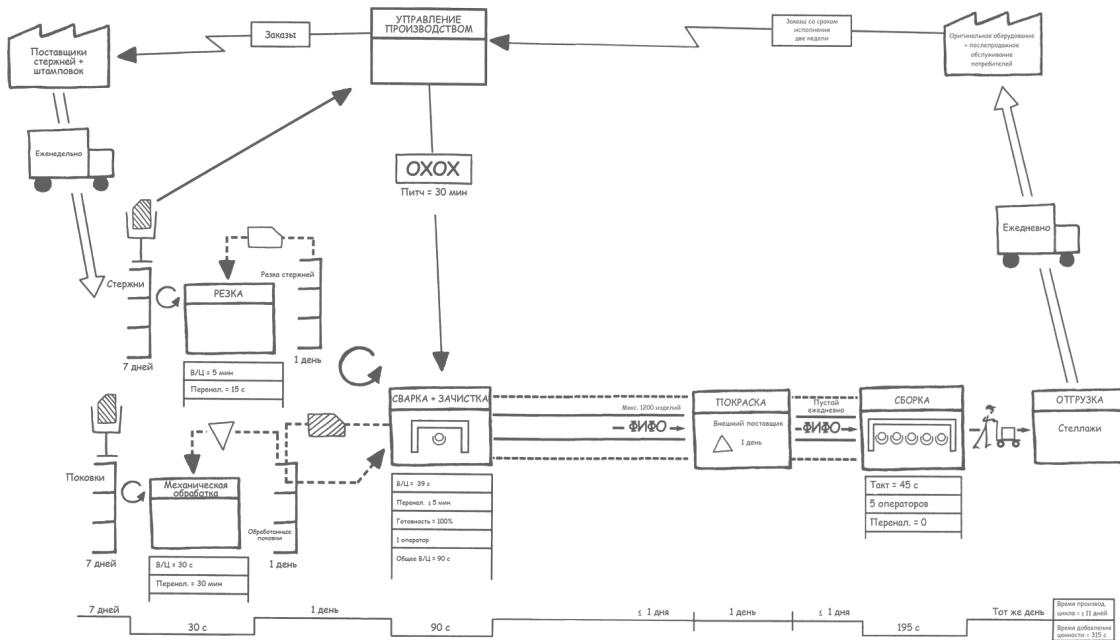
Остальные символы	Описывают	Примечание
	Буферные или страховые запасы	Буферные или страховые запасы нужно обязательно указывать на карте.
	Оператор	Сотрудник (вид сверху)

Приложение В Текущее состояние TWI Industries



Приложение С

Будущее состояние TWI Industries



Комментарии к карте будущего состояния TWI Industries

Цех компании TWI Industries завален заказами, которые были переданы слишком быстро и тасуются, чтобы оптимизировать интервалы переналадки и удовлетворить наиболее срочные запросы потребителей. Если бы вместо того, чтобы спускать так много заказов в цех одновременно, компания TWI выдавала задание только на 30 минут работы (один питч) к первой сварочной операции и направляла его в очередь ФИФО («первый вошел – первый вышел»), то время выполнения заказа можно было бы сократить менее чем до трех дней (в эти же дни внешним поставщиком выполняется покраска). Для этого нужно сократить время переналадки сварочного аппарата и операции зачистки до пяти минут или менее, с тем чтобы различные конфигурации рулевых тяг могли производиться в последовательности, более близкой к той, с которой потребители делают заказы.

Поскольку запросы потребителя к конфигурации рулевых тяг настолько меняются от заказа к заказу, что их можно рассматривать как сделанные на заказ, и время пополнения заказа все еще остается достаточно продолжительным, администрация TWI решила, что было бы непрактично держать готовые тяги в супермаркете в низовьях этого потока создания ценности. Поэтому TWI надо планировать работы выше по потоку, в данном случае на первой операции сварки, где возникает вариация продукции и, следовательно, надо использовать очередь ФИФО вниз по потоку от этой точки (обсуждение очереди ФИФО см. "Правила создания бережливого потока создания ценности"). Выпускаемый, получаемый в течение 30 минут с питчем в 30 минут в этой точке графика

(о задающем ритм процессе см. правило № 4), и выполняя процедуры ФИФО, компания TWI может избежать перепроизводства и выталкивания в этот поток длинной очереди ФИФО.

TWI может создать непрерывный поток, идущий через операции сварки и зачистки, которыми в этом случае сможет управлять один оператор, загружающий и передающий детали от одного автоматического станка к другому. Компании TWI следует сделать прохождение операций сварки/зачистки быстрее, чем время такта в 45 секунд, – примерно за 39 секунд, чтобы оставить время для 12 переналадок в течение смены. Поскольку при сборке не надо тратить время на переналадку, время цикла сборки может быть ближе к времени такта, что позволяет держать на сборке пятерых операторов.

В данном случае питч в 30 минут основан на среднем объеме заказа в 50 изделий и на том факте, что для потока сварки/зачистки нужна пятиминутная переналадка оборудования между заказами. При потребительском спросе 600 изделий за смену и времени цикла 39 секунд остается один час для 12 переналадок оборудования между питчами. Чтобы установить величину питча, отделу управления производством приходится объединять маленькие заказы и разбивать большие заказы на единицы по 50 изделий. Отделу управления производством надо также ввести выравнивание номенклатуры продуктов, чтобы уменьшить размеры супермаркетов нарезанных стержней и обработанных штамповок. Поэтому TWI будет выполнять заказы не в соответствии с точной последовательностью их поступления, но очень близко к ней.

С учетом описанных выше изменений потребители компании TWI могут теперь размещать свои заказы всего за две недели. Производство заготовок стержней и обработанных штамповок, которые не столь разнообразны, как готовые рулевые тяги, может управляться вытягивающими системами супермаркета. Аналогичным образом неразрезанные прутки и необработанные заготовки можно заказывать путем извлечения из супермаркетов сырья. Это освобождает отдел управления производством от необходимости рано распределять заказы, чтобы инициировать работу автоматизированной системы MRP.

Форма для отзывов читателей

Мы старались сделать эту рабочую книгу легкой, с простыми инструкциями и понятными примерами. Однако, основываясь на многолетнем опыте, мы можем сказать, что даже простейшие концепции трудно применять в сложных условиях. Поэтому нам нужна ваша помощь. Мы подготовили эту простую форму, чтобы вы могли помочь нам сделать книгу «Учитесь видеть бизнес-процессы» лучше. Мы будем очень признательны, если, после того как вы построите свои карты потока создания ценности, вы ответите на три простых вопроса. Форму можно выслать по факсу. На базе изучения ваших отзывов мы подготовим новое издание этой книги и через нашу страничку в Интернете уведомим сообщество сторонников бережливого производства о выходе книги.

- 1. Какие проблемы возникали у вас при построении карты потока создания ценности?**

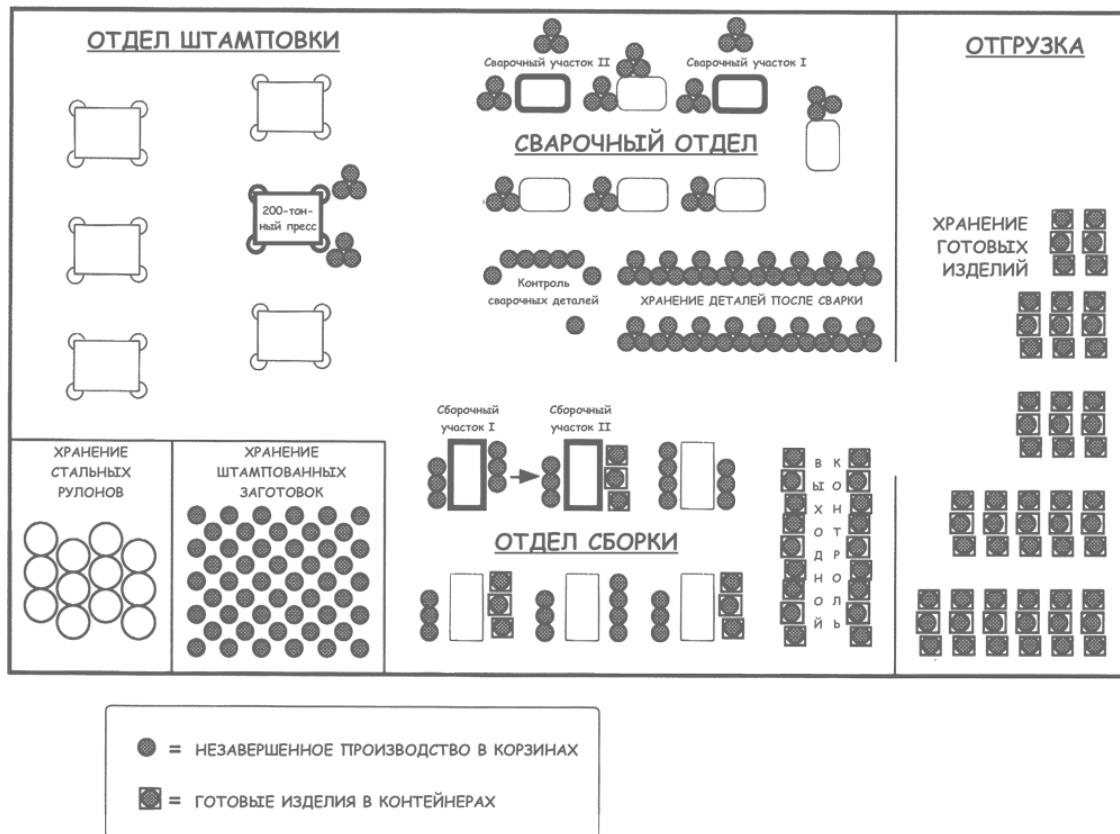
2. Укажите, что надо изменить в этой книге, чтобы инструмент построения карты потока создания ценности стал более полезным.

3. Строили ли вы карты потока создания ценности для процессов, кроме производства отдельных деталей (например, в производстве сырья, промышленных процессах, дистрибуции и сфере услуг), которыми вы могли бы поделиться с участниками сообщества сторонников бережливого производства?

Пожалуйста, присылайте эти формы в Lean Enterprise Institute
по факсу: +1 (617) 871-2999;
по почте: LEI, One Cambridge Center, Cambridge, MA 02142 USA;
по e-mail: info@lean.org; www.lean.org.



План завода Acme Stamping



Параметры процессов Acme Stamping

Компания Acme Stamping производит некоторые компоненты для сборочных автомобильных заводов. Рассматриваемый пример касается одного продуктового семейства, а именно производства стальных кронштейнов рулевого управления, выпускаемых в двух вариантах: для левостороннего и для правостороннего руля управления одной и той же модели автомобиля. Эти узлы поставляются на сборочный завод State Street Automotive Assembly (потребитель).

Производственный процесс

- Процессы завода Acme для этого продуктового семейства включают штамповку металлических деталей, сопровождающую сваркой и последующей сборкой. Затем узлы устанавливаются на стеллажи и ежедневно отгружаются на сборочный завод.
- Для перехода с производства левостороннего кронштейна на производство правостороннего требуется часовая переналадка пресса и десятиминутная смена сварочных приспособлений.
- Стальные рулоны поставляются Michigan Steel Co. Их поставки на завод Acme осуществляются по вторникам и четвергам.

Запросы потребителя

- 18 400 изделий в месяц:
 - 12 000 изделий в месяц типа L;
 - 6400 изделий в месяц типа P.
- Завод потребителя работает в две смены.
- В каждом возвращаемом контейнере находится 20 кронштейнов, каждая палета вмещает по 10 контейнеров. Потребитель заказывает контейнерами.
- Одна ежедневная поставка на грузовике.

Рабочее время

- 20 рабочих дней в месяц.
- Две рабочие смены во всех производственных отделах.
- Продолжительность каждой смены восемь часов и, если потребуется, сверхурочное время.

• Два десятиминутных перерыва в течение каждой смены.

Неавтоматизированные процессы прекращаются во время перерывов.

Обеденный перерыв не оплачивается.

Отдел управления производством завода Acme

- Получает прогнозы сборочного завода State Street Assembly на 90/60/30 дней и вводит их в автоматизированную систему MRP.
- При помощи MRP предоставляет шестинедельный прогноз на завод Michigan Steel Co.
 - Обеспечивает поставку стальных рулона, еженедельно отправляя заказ по факсу в Michigan Steel Co.
 - Ежедневно получает точный заказ от State Street.

- Используя автоматизированную систему MRP, устанавливает требования для отделов на основе заказов потребителя, уровни запасов незавершенного производства, определяет отходы и простои.

- Выпускает еженедельные графики работ для процессов штамповки, сварки и сборки.

- Планирует ежедневную работу отдела отгрузки.

Информация о процессах

Все процессы выполняются в указанном ниже порядке, и каждое изделие проходит через все процессы.

1. Штамповка (на прессе штампуются детали для многих продуктов Acme):

- автоматизированный пресс на 200 тонн с автоматической подачей стальных рулонон;

- время цикла: 1 секунда (60 штук в минуту);

- время переналадки: 1 час (от одного варианта к другому);

- надежность пресса: 85 %;

- хранение запасов:

- 5 дней, стальные рулоны до штамповки;

- 4600 готовых изделий типа Л;

- 2400 готовых изделий типа П.

2. Сварочный участок I (сконфигурированный для данного продуктового семейства):

- ручной процесс, выполняемый одним оператором;

- время цикла: 39 секунд;

- время переналадки: 10 минут;

- надежность: 100 %;

- хранение запасов:

- 1100 штук типа Л;

- 600 штук типа П.

3. Сварочный участок II (сконфигурированный для данного продуктового семейства):

- ручной процесс, выполняемый одним оператором;

- время цикла: 46 секунд;

- время переналадки: 10 минут;

- надежность: 80 %;

- хранение запасов:

- 1600 штук типа Л;

- 850 штук типа П.

4. Сборочный участок I (сконфигурированный для данного продуктового семейства):

- ручной процесс, выполняемый одним оператором;

- время цикла: 62 секунды;

- время переналадки: не требуется;

- надежность: 100 %;

- хранение запасов:

- 1200 штук типа Л;

– 640 штук типа П.

5. Сборочный участок П (сконфигурированный для данного продуктового семейства):

- ручной процесс, выполняемый одним оператором;
- время цикла: 40 секунд;
- время переналадки: не требуется;
- надежность: 100 %;
- хранение запасов готовых товаров на складе:
- 2700 штук типа Л;
- 1440 штук типа П.

6. Отдел доставки:

- забирает детали со склада готовых изделий и раскладывает их на стеллажах для отгрузки потребителю.



Я счастливый человек, ведь у меня такая прекрасная работа: искать и издавать умные книги, общаться с их авторами, узнавать от них много нового и интересного.

Издав несколько сотен деловых и развивающих книг, могу уверенно сказать, что книга для автора почти всегда – не цель, а результат. В какой-то момент автор понимает, что обладает уникальным опытом, рассказ о котором поможет другим людям стать лучше и узнать о жизни что-то полезное. Через некоторое время это понимание становится настолько осознанным, что в прямом смысле слова доводит автора до ручки (или до клавиатуры), заставляя написать книгу.

Вполне возможно, что Вы, читающий эти строки сейчас, – потенциальный автор книги, которая станет бестселлером и даст людям нужные знания и навыки.

Мы будем очень рады стать издателем Вашей книги! Наша креативная команда приложит все усилия, чтобы Ваша книга получилась красивой и качественной, чтобы она была заметна в магазинах, чтобы ее активно обсуждали.

**Присылайте нам Ваши рукописи,
Вам понравится работать с нами!**

С уважением,



*Сергей Турко,
кандидат экономических наук,
главный редактор издательства «Альпина Паблишер»*

Заходите сюда alpina.ru/a