**СКРЫТЫЕ ПОТЕРИ**

В любой системе, во всех процессах — от производства и сборки до гостиничного бизнеса, здравоохранения, транспорта и социальных служб — существуют скрытые потери. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняет миллионы долларов тем организациям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам бережливого производства.

Скрытые потери подразделяются на семь категорий:

* Перепроизводство
* Дефекты и переделка
* Передвижения
* Перемещение материалов
* Запасы
* Излишняя обработка
* Ожидание

Эти потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой заказчику. Они также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к снижению мотивации рабочих. Для всех, кто стремится к рационализации процессов в промышленности, данные семь скрытых потерь — злейшие враги.

Необходимо определить, а затем устранить эти потери. Итак, в каких процессах скрываются потери?

**ПОТЕРИ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВА**

Потери перепроизводства появляются, когда мы производим, собираем или выпускаем больше, чем это необходимо. Мы делаем что-то «просто на всякий случай», вместо того чтобы делать «точно вовремя». Недостатки планирования, большие заделы, большое время переналадки, недостаточно тесный контакт с заказчиками (что мешает пониманию их постоянно изменяющихся требований) приводят к увеличению продолжительности производственных циклов. Мы беспокоимся о том, что наши клиенты могут нуждаться в большем, и в результате страдаем от затрат на производство товаров и услуг, которые не удается продать.

**Найдите** процессы, в ходе которых производится больше, чем «вытягивает» заказчик, и потому излишки продукции требуют дополнительных мер по организации их хранения между операциями.

**Сократите потери** путем уменьшения количества времени на наладку, переналадку и балансировку производственных линий.

**ПОТЕРИ ИЗ-ЗА ДЕФЕКТОВ И НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕДЕЛКИ**

Потери из-за дефектов или необходимости переделки возникают, когда нет надежной превентивной системы, включающей методы *пока-ёкэ* (Рока-Yoke) и встроенной защиты от ошибок. Каждый раз, допустив ошибку при работе с изделием и передав его на следующую операцию процесса или, что еще хуже, покупателю, мы миримся с переделкой как неотъемлемой частью процесса. Мы *дважды* теряем деньги всякий раз, когда что-то производим, собираем или ремонтируем, в то время как клиент платит нам за товар или услугу только один раз.

**Выявите** дефектные или незавершенные продукты или услуги, а также законченные изделия, которые переделываются или которые приходится выбрасывать.

**Сократите потери** путем усовершенствования системы визуального контроля и разработки более полных стандартных операционных процедур. Внедрите встроенную систему защиты от ошибок (пока-ёкэ) там, где скрывается источник ошибок.

**ПОТЕРИ ПРИ ПЕРЕДВИЖЕНИИ**

Потери при передвижении — это ненужные перемещения персонала, продукции, материалов и оборудования, которые не добавляют ценности процессу. Часто рабочие совершают лишние перемещения со своего участка до цехового склада и обратно, а также ходят вокруг ненужного им оборудования. Такие перемещения можно устранить и за счет этого ускорить процесс. Это одна из наиболее неприятных потерь и для рядового персонала, и для руководства, так как потраченное время и простои лишают эффективности большинство производственных процессов, утяжеляя труд рабочих. Несмотря на то, что большинство производственных процессов изначально разрабатывались с учетом минимизации лишних движений, в основном это один из крупнейших источников потерь, возникающих незаметно и приводящих к сбоям.

**Установите,** когда персонал совершает ненужные передвижения или перемещения и составьте комплексную схему (диаграмму «спагетти») фактических потоков процесса.

**Сократите потери** путем разработки и изучения карты потока создания ценности и/или карты физических потоков для каждого процесса с последующим сокращением перемещений операторов, оборудования, материалов.

**ПОТЕРИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ**

Транспортные потери возникают, когда персонал, оборудование, продукция или информация перемещаются чаще или на большие расстояния, чем это действительно необходимо. В ходе многоэтапных процессов материалы и персонал перемещаются от процесса к процессу, которые разделены пространством и/или временем. Вместо того чтобы расположить процессы последовательно или рядом, их часто располагают далеко друг от друга, что требует применения автопогрузчиков, конвейеров или других транспортных устройств для перемещения материалов на следующую операцию. Все эти перемещения не добавляют потребительской ценности производимой продукции.

**Найдите** перемещения персонала, материалов или информации, которые не способствуют процессу создания ценности.

**Сократите** потери путем минимизации физического расстояния транспортировки материалов и перемещения транспортных средств, выделив зоны и применив перепланировку.

**ПОТЕРИ ОТ ИЗЛИШНИХ ЗАПАСОВ**

Потери, скрывающиеся в излишних запасах, таят в себе множество неприятных проблем качества, таких как переделка и дефекты, проблемы в планировании рабочей силы и/или производства, завышенное время выполнения заказа, проблемы с поставщиками. Содержать чрезмерные запасы, замораживающие капитал и требующие выплаты банковских процентов, слишком дорого. Излишние запасы снижают отдачу от вложений в рабочую силу и сырье.

**Выявите** излишние производственные мощности, избыточные запасы сырья, незавершенного производства или готовой продукции с оборачиваемостью менее чем 10 раз в год.

**Сократите потери,** применив методику «точно вовремя» и канбан.

**ПОТЕРИ ОТ ИЗЛИШНЕЙ ОБРАБОТКИ**

Потери от излишней обработки возникают при производстве продукции или услуг с более высокими потребительскими качествами, чем это востребовано покупателем и за которые он согласен платить. Добавление функциональных возможностей, не имеющих ценности в глазах потребителя, не улучшает продукт или процесс. Недостаток информации о том, как потребители используют продукцию или услуги, часто способствует добавлению к ним излишних функциональных возможностей, в которых, по мнению производителя, клиенты нуждаются или желают их (однако точно это неизвестно).

**Найдите** продукты, возвращенные покупателями как сломанные или имеющие дефекты в тех местах, где до поломки не было заметно следов износа. Уточните ситуацию посредством опроса потребителей и исследования работы продукта в реальных условиях.

**Сократите** потери путем определения того, какие функциональные возможности реально нужны потребителю и за что он готов платить. Для этого нужно хорошо понимать и четко представлять, как именно и в каких условиях клиенты применяют ваш продукт.

**ПОТЕРИ ВРЕМЕНИ НА ОЖИДАНИЕ**

Потери времени на ожидание возникают, когда люди, операции или частично готовая продукция вынуждены дожидаться дальнейших действий, информации или материалов. Плохое планирование, необязательность поставщиков, проблемы коммуникации и несовершенство управления запасами приводят к простоям, которые стоят нам времени и денег.

**Найдите** людей или оборудование, которые ожидают завершения предыдущей или начала следующей операции, поступления материалов или информации.

**Сократите** потери путем выравнивания загрузки производственных линий, используя столбиковую диаграмму времени цикла/времени такта с целью синхронизации процессов.

**Организация рабочего места с использованием системы 5 S**

**1. Сортируйте: избавьтесь от всего ненужного.**

**2. Соблюдайте порядок: определите для каждой вещи свое место.**

**3. Содержите рабочее место в чистоте.**

**4. Стандартизируйте процедуры поддержания чистоты и порядка.**

**5. Совершенствуйте порядок, стимулируйте его поддержание.**

Система 5S представляет собой метод организации рабочего места, который значительно попытает эффективность и управляемость операционной зоны, улучшая корпоративную культуру, и сохраняет время. Система 5S включает в себя сортировку, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизацию и совершенствование.

Система 5S обычно используется как первый этап построения бережливого производства. Она помогает быстро избавиться от накопившегося на производстве хлама и исключить его появление в дальнейшем.

***Сортировать*** — значит обойти операционную зону и удалить все ненужное. Рабочие и руководители часто не имеют привычки избавляться от предметов, которые больше не нужны для работы, сохраняя их поблизости «на всякий пожарный случай». Обычно это приводит к недопустимому беспорядку или к созданию препятствий для перемещения в рабочей зоне. Удаление ненужных предметов и наведение порядка на рабочем месте улучшает культуру и безопасность труда.

Чтобы более наглядно продемонстрировать, сколько лишнего скопилось на рабочем месте, можно на каждый предмет — кандидат на удаление из рабочей зоны повесить красный ярлык (флажок). Все сотрудники вовлекаются в сортировку и выявление предметов, которые: а) должны быть немедленно вынесены, выброшены, утилизированы; б) должны быть перемещены в более подходящее место для хранения; в) должны быть оставлены и для них должны быть созданы и обозначены свои места.

При сортировке будьте внимательны, чтобы не выбросить вещи, к которым люди привязаны эмоционально. В таких случаях, чтобы избавиться от вещи, требуется либо добровольное согласие ее хозяина, либо особое распоряжение руководства. Найдите предметы, которые запылились или лежат позади оборудования, под ним или на нем, а также на полках и в шкафах. Это могут быть просроченные материалы, устаревшие документы, испорченные или не используемые в работе инструменты или компьютеры, вспомогательное оборудование, старые чертежи, выдвижные ящики с хламом, обрезки труб и т.д.

**Проведите усовершенствования,** исследуя цех или производственную площадку от одного конца до другого, выявляя ненужные предметы и хлам. Поместите найденные таким образом лишние вещи в специально обозначенную «зону карантина». Если потребность в предметах, помещенных в «карантин», не возникнет в течение 30 дней, они должны быть удалены и из этой зоны. Некоторые из них верните на склад, инструментальную кладовую или поместите туда, где они действительно необходимы. Это мероприятие должно охватывать все офисные и административные помещения, а также помещения вспомогательных служб.

**Соблюдать порядок**означает определить и обозначить «дом» для каждого предмета, необходимого в рабочей зоне. Иначе, если, например, производство организовано по сменам, рабочие разных смен каждый раз будут класть инструменты, документацию и комплектующие в разные места. В целях рационализации процессов и сокращения производственного цикла крайне важно всегда оставлять нужные предметы в одних и тех же отведенных для них местах. Это — ключевое условие минимизации затрат времени на непродуктивные поиски.

Одно из мест, где применение методик 5S дает наилучшие результаты, — склад материалов и сырья. Все предметы — от канцелярских принадлежностей и химикатов до метизов и ручных инструментов, от производственной оснастки до средств безопасности — должны иметь специально отведенные и обозначенные места для хранения. И при первом же взгляде на любое из них должно быть сразу видно, что там лежит, каково количество предметов и срок их хранения.

Чтобы сразу выявить неправильно размещенные или потерянные инструменты и мелкие вещицы, используйте специальные стеллажи или шкафы с обозначенными контурами предметов, которые должны там находиться. На полу сделайте разметку краской для выделения места расположения крупных предметов. Рабочие и руководители смогут лучше отслеживать перемещения материалов и не беспокоиться, что что-то теряется или неправильно стоит.

**Определите** для всех предметов свои места и обозначьте их. Перчатки, каски, ручные инструменты, чертежи, ненужные детали не должны в беспорядке лежать вокруг. Сырье и материалы, незавершенная и готовая продукция должны быть размещены в специально отведенных для них зонах.

**Проведите усовершенствования,** определив постоянные места хранения для всего, что осталось после проведения сортировки. Вовлекайте в работу по наведению порядка на рабочих местах и рабочих, и менеджеров. Поручите им разработать стандартные правила разметки для хранения похожих предметов, например инструментов и оснастки. Создайте стандарты ширины и цвета полос разметки, символов и шрифтов, специальных обозначений и цвета для мест хранения средств безопасности, контроля качества и производственных принадлежностей. Обычно лучше начинать с какого-либо одного участка цеха. Полностью разметьте местоположение всего, что здесь находится, и используйте это как образец для всего цеха. Не забывайте о зонах техобслуживания, а также о вспомогательной и административной зонах. При многосменном режиме или в случае, если там работают различные бригады, выберите представителя от каждой группы, для того чтобы совместно определить наиболее подходящие места для всех предметов. А разработка хорошей системы визуального контроля существенно поможет внедрению программы 5S. Сотрудникам необходимо работать вместе; также должны быть очевидны вовлеченность в программу и поддержка со стороны руководства.

**Содержать в чистоте**— значит обеспечить оборудованию и рабочему месту опрятность, достаточную для проведения контроля, и постоянно поддерживать ее. Лучший способ обнаружить протекающие шланги, неплотные соединения, поврежденные поверхности и неисправное оборудование — содержать их в совершенной чистоте. Уборка в начале и/или в конце каждой смены обеспечивает немедленное определение потенциальных проблем, которые могут приостановить работу или даже привести к остановке всего участка, цеха или завода. Поверочные клейма, разметка положений органов управления и точек смазки на оборудовании должны быть всегда чистыми, а присутствующий там текст — четким и легко читаемым. Стершиеся разметки на местах хранения оборудования и материалов необходимо регулярно обновлять, а обозначения опасных зон, маркировки качества и другие производственные индикаторы сделать чистыми и разборчивыми. Ранние признаки ухудшения работы оборудования, такие как подтекание масла, нехарактерный шум двигателя или вибрацию, нужно немедленно фиксировать с целью принятия неотложных мер. Необходимо составить специальный контрольный лист, описывающий все места, подлежащие контролю и регулярной уборке. Это поможет всем вовлеченным в процесс лучше понять новые требования и соблюдать их.

**Найдите** застарелые пятна масла на полу или оборудовании, свидетельствующие об утечках. Определите места, которые долгое время не очищались из-за труднодоступности или отсутствия в этом явной потребности. Обратите внимание на скользкий пол, изношенные противопожарные асбестовые занавеси, надорванные шланги, отпечатки грязных пальцев на дверях и корпусах оборудования.

**Проведите оптимизацию,** поручив рабочим, ремонтникам и менеджерам разработать график проверок, которого они смогут придерживаться. При этом они должны понять, почему привычки нуждаются в изменении. График проверок должен быть простым для чтения и легким в использовании. Работник, отвечающий за наведение порядка и поддержание чистоты, его руководитель или команда вместе подписывают такой контрольный лист после его заполнения. Для наведения порядка и проверки каждой смене и бригаде необходимо выделить специальное время. А обязанность руководителя — превратить эти процессы в неотъемлемую часть ежедневного распорядка, не требующую сверхурочного времени (либо выделить дополнительное время в течение рабочего дня). В контрольном листе можно подробно описать содержание работ по наведению чистоты, на одной стороне разместить фотографии мест их проведения, а на другой — разделы «Дата и время проверки», «Ф.И.О.», «Подпись», «Список недостатков». Чтобы упростить периодический осмотр, контрольные листы следует держать рядом с соответствующим оборудованием, проверять на правильность заполнения и устранять выявленные недостатки. В некоторых компаниях не обязательные для заполнения поля закрашивают серым цветом и требуют ставить контрольные отметки на бланке только в случае обнаружения недостатков или проблем. Это облегчает заполнение и более четко обозначает обнаруженные проблемы. Назначение контрольных листов — помочь в искоренении вредных привычек, привить навыки поддержания порядка на рабочем месте и содержания оборудования в чистоте.

**Стандартизировать** — значит разработать такой контрольный лист, который всем понятен и прост в использовании. Продумайте необходимые стандарты чистоты оборудования и рабочих мест, и пусть каждый в организации знает, как это важно для общего успеха. Рабочие должны использовать контрольные листы, отвечать за их ведение и подписывать, а руководители — регулярно проверять, ведутся ли они.

Стандартизация требует от руководства активного участия, с тем чтобы возглавить в организации общее движение по внедрению 5S. Каждый обязан понимать необходимость и обоснованность новых требований и стандартов, и для этого целесообразно провести специальное обучение. Выполнение требований программы 5S должно стать частью профессиональной аттестации работников и превратиться в общую культурную норму— от кабинета директора до каморки дворника.

Чтобы **совершенствовать**систему 5S, руководители и рабочие должны проводить улучшения совместно, не забывая наградить тех, кто выполняет договоренности. Каждый должен увидеть, какие преимущества он получает от системы 5S, включая растущую безопасность работы. Постоянное поддержание порядка (сиетема 5S) потребует регулярных усилий со стороны среднего звена руководства и лидеров команд по обеспечению и контролю выполнения рабочими новых требований. Также они должны определять, какие машины и рабочие зоны пора заново покрасить и привести в порядок. Руководство должно планировать и проводить покраску, чтобы показать всем, что это не разовое мероприятие и теперь программа 5S — часть обычной работы.

Периодическая уборка в раздевалках и зонах отдыха и включение этих зон в контрольный лист покажут рабочим, что в целях благополучия компании внедрение программы следует распространять не только на производственные помещения.

**СИСТЕМА ВСЕОБЩЕГО УХОДА ЗА ОБОРУДОВАНИЕМ (ТРМ)**

Постоянно действующая программа совершенствования дополняется системой всеобщего ухода за оборудованием, или всеобщей эксплуатационной системой (от английского Total Productive Maintenance, ТРМ). В ТРМ участвуют операторы и ремонтники, которые вместе обеспечивают повышение надежности оборудования. Поскольку операторы постоянно находятся рядом с оборудованием, именно они первыми определяют посторонний шум или вибрацию двигателей, нехарактерный скрип приводных ремней и цепей, протечки масла и утечку воздуха. Операторы должны знать основные параметры своего оборудования и в течение каждой смены проверять, соответствуют ли они стандартам. При обнаружении в эксплуатируемом оборудовании малейших дефектов следует сразу же известить ремонтную службу, так как своевременное выявление и немедленное устранение возникающих проблем — ключевое условие исключения аварий или полной остановки дорогостоящих механизмов.

Операторы + Обслуживающий персонал + Руководство = **УСПЕХ системы ТРМ**

Обслуживающему персоналу нужно поддерживать тесный контакт с операторами, указывать им, на что следует обращать внимание при работе на оборудовании, чтобы быстро определять возможные проблемы. Основа ТРМ — составление графика профилактического техобслуживания, смазки, очистки и общей проверки. И руководство обязано обеспечить выполнение этих работ качественно и в срок. Методики ТРМ и 5S работают «рука об руку», чтобы обеспечить безопасность и высокую производительность на каждом рабочем месте, значительно уменьшая затраты от простоев оборудования.

Можно обучить операторов самостоятельному выполнению несложных видов ремонта и техобслуживания (например, при необходимости заменять ремни и шланги, добавлять масло или смазку). Операторы должны изменить свою производственную культуру, почувствовать себя рачительными хозяевами эксплуатируемого оборудования, осознать ответственность за него. Они должны воспринимать ремонтную бригаду как часть своей команды.

Большинство неисправностей возникает или на новом, или на старом оборудовании. А недостаточное внимание и ненадлежащее обслуживание ускоряют процесс его устаревания и сокращают срок службы. Работая сообща и определяя возникающие неисправности еще на начальных стадиях, команда операторов и специалистов по обслуживанию может значительно продлить срок службы оборудования, быстро локализуя проблемы, пока они не обусловили серьезных аварий и дорогостоящих простоев. Для обеспечения более эффективной поддержки в эту команду следует включить представителей руководства, которые определят необходимое количество профилактических остановок оборудования для выполнения планового техобслуживания. Руководство должно также следить за своевременным выделением денег на ремонтные работы.

Установить причины снижения производительности до того, как это приведет к полной остановке производства, помогает процедура документирования данных о полной эффективности оборудования (ОЕЕ, Overall Equipment Effectiveness). В большинстве случаев целесообразно регистрировать три параметра работы оборудования: готовность (процент времени, в течение которого оборудование в порядке и может начать работу в любой момент), производительность (скорость работы) и качество выхода.

Параметры ТРМ можно включить в контрольный лист 5S или вынести на отдельный контрольный лист. Когда процессы ТРМ выполняются одновременно, все вовлеченные в них сотрудники несут коллективную ответственность.

Записи о полной эффективности оборудования должны быть понятны каждому, поэтому удобно использование в них диаграмм. Операторы должны регистрировать все фактические случаи остановки, независимо от их длительности и причин. Когда график ведется долго и без ошибок, регистрация повторяющихся проблем позволит выявить тенденции и наметить пути предотвращения производственных потерь

**ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ**

Средства визуального контроля встречаются нам постоянно. Именно они указывают, по какой полосе шоссе нужно ехать, где лучше развернуться, где на производстве опасные зоны, где можно найти некоторые из требующихся нам вещей. К сожалению, в большинстве компаний визуальный контроль на рабочем месте применяется нечасто. А ведь его правильное использование помогает сэкономить время, энергию, сырье и продукцию и, в конечном счете, деньги.

Средства визуального контроля способны значительно упросить работу и увеличить производительность начиная прямо с того момента, когда сотрудник только пришел на предприятие. Например, ремонтникам визуальный контроль облегчает хранение инструментов и поиск необходимых запчастей, напоминает о приближении сроков профилактического техобслуживания, информирует о результатах завершенного обслуживания/ремонта. Следовательно, трубопроводы и емкости, содержащие воду, пар, воздух, азот, масло и химические смеси, должны быть маркированы таким образом, чтобы помочь ремонтникам в обслуживании. Операторов средства визуального контроля информируют о плановых показателях, которых нужно достичь, о текущей производительности, наличии необходимых в работе материалов и месте выполнения тех или иных работ. Заказать пополнение материалов, сообщить о завершении выполнения задания или запросить поддержку коллег операторы могут с помощью таких средств визуального контроля, как световые сигналы различного цвета и доски *андон.*

Таблички о текущем ремонте и иные сообщения об опасности должны извещать сотрудников о высокой температуре, давлении, электрическом напряжении и токсичных веществах. В целях безопасности персонала на оборудовании и рабочих местах должны быть обозначены все потенциально опасные участки. Места передвижения погрузчиков и другого производственного транспорта также следует маркировать, чтобы обратить внимание рабочих на возможное появление в этой зоне транспортных средств.

Работники склада и снабженцы могут использовать средства визуального контроля для проверки уровня запасов, определения момента дополнительного заказа, места доставки материала на производственную линию или рабочее место. Типичное средство визуального контроля, которое используется на производстве для сигнализации о пополнении запасов материалов на каждой стадии, от получения и хранения до производства и отправки готового товара потребителю, — карточки канбан. Средства визуального контроля помогают руководителю мгновенно определить состояние производственной линии или процесса оказания услуг. Благодаря им он сразу видит узкие места и оперативно принимает корректирующие меры. Используя крупные цветные средства визуального контроля, руководитель информирует сотрудников всех уровней о ходе исполнения текущего производственного графика, уровне загрузки линии и результатах работы. Рабочие задания с указанием необходимой квалификации персонала, рационализаторские предложения доводятся до сведения сотрудников с помощью средств визуального контроля, и это поднимает коллективный дух, служит моральным стимулом для лучших работников

**СТАНДАРТНЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕДУРЫ (SOP)**

Для достижения требуемого уровня качества, нужной последовательности работ, результативности и эффективности нужен документ, шаг за шагом определяющий весь производственный процесс. Основу для ответа на вопрос «как это сделать?» дают стандартные операционные процедуры. Также они отвечают и на более сложный вопрос «как мы это делали раньше?». Эти процедуры можно использовать везде, где производственные процессы должны быть документированы. Устные инструкции со временем искажаются и легко забываются, поэтому для поддержания стабильности и управляемости хода производства все процессы следует документировать. База данных стандартных процедур позволяет узнать, как дела шли раньше, что обеспечивает эффективный обмен информацией внутри и между различными уровнями управления компании. Чтобы разные люди воспринимали процедуру одинаково, в ней должны применяться стандартные символы: картинки, тексты, таблицы, схемы и прочие визуальные обозначения.

Будучи коллективным языком общения, процедуры могут использоваться для управления и контроля изменений в ходе оптимизации процессов. Закрепление оптимального способа выполнения той или иной работы в процедуре дает возможность регулярно вносить изменения и усовершенствования в такой форме, которая обеспечит их доведение до каждого.

Для хранения и защиты всех записей о процессах необходимо использовать соответствующие методы. Следует архивировать записи с информацией, которую трудно или невозможно восстановить и которая важна для обеспечения бесперебойной деятельности организации. При появлении рисков для бизнеса стандартные процедуры послужат средством защиты, давая ответы на возникающие вопросы. Если важные вопросы не будут зафиксированы в процедуре, они останутся в памяти лишь нескольких сотрудников и, вполне возможно, будут утрачены или искажены по истечении определенного времени.

Стандартные операционные процедуры должны стать простым, максимально понятным, полезным инструментом, а не лишней нагрузкой. Всю информацию, содержащуюся в процедурах и нужную для правильного выполнения работы с первого раза, следует собрать во всех подразделениях компании. Конечная цель процедур — документирование оптимального способа выполнения работ применительно к каждой конкретной ситуации на определенном предприятии с его материалами, людьми, оборудованием и расположением. Иначе говоря, процедура разрабатывается для каждого процесса индивидуально, и это — гарантия того, что работа действительно выполняется наиболее подходящим из всех возможных способов (по крайней мере, пока не получено очередное предложение по его усовершенствованию).

В любой организации перемены, затрагивающие людей, продукты, процедуры, услуги и системы управления — весьма сложный процесс. Но при практическом внедрении бережливого производства без них не обойтись. В данном случае важен уровень сложности грядущих изменений, и стандартная операционная процедура становится простым инструментом для их внедрения и поддержания.

**ЧТО ТАКОЕ «ТОЧНО ВОВРЕМЯ» (JLT)?**

Все, что мы делаем в течение жизни, — это процессы. А все процессы, от мытья рук и завтрака до конструирования и изготовления ракеты, могут рассматриваться в качестве незавершенного производства (НЗП). Сталкиваясь с производственными процессами, мы, как правило, стремимся сделать их эффективными, надежными, безопасными, снизить себестоимость и обеспечить их выполнение **точно вовремя***.*

Скорость процесса обычно измеряется временем цикла — общим временем, необходимым для изготовления продукта или предоставления услуги. Сокращение времени цикла может снизить себестоимость продукции для производителя и стоимость для потребителя. Одним из методов сокращения времени цикла является *«***точно вовремя» (Just-in-Time, JIT).**Если материалы, услуги и сотрудники предоставляются (начинают работу) только тогда, когда это необходимо, потери в процессе сокращаются до минимума. Незавершенное производство между стадиями процессов и/или в их начальных точках должно быть минимизировано. Незавершенным производством может считаться как взятое со склада сырье, так и частично обработанные изделия или услуги. Если такое незавершенное производство учитывается во времени цикла процесса, то излишнее НЗП, а также НЗП, поставленное раньше времени, увеличивает время цикла.

Когда руководство делает выбор в пользу метода «точно вовремя» во всех подразделениях предприятия/фирмы и начинает его внедрение, большинство сотрудников боятся, что поставки пойдут малыми, но частыми порциями. Они опасаются, что не будут обеспечены работой и задержат производство. Комплексная система «точно вовремя» учитывает необходимость балансировки численности человеческих ресурсов, количества материалов и оборудования с целью наиболее полного удовлетворения требований заказчика в оговоренное время и с надлежащим качеством. Это относится как к внутренним, так и внешним потребителям.

Метод потока единичных изделий позволяет изготавливать нужное количество продукции, чтобы ликвидировать ее временную нехватку или обеспечить «вытягивание» со следующей операции. Таким образом, объем незавершенного производства сводится к минимуму и обычно успешно управляется системой канбан.

До начала внедрения методики «точно вовремя» и изменения компоновки оборудования обязательно тщательно изучите существующий процесс и документируйте его на диаграмме потока или с помощью карты потока создания ценности. Чтобы внедрение прошло успешно, следует провести обучение персонала и правильно, не занижая показателей, оценить стоимость перемен. Следует подчеркнуть важность гибкого подхода при использовании инструмента и оборудования и стремление не возводить искусственных препятствий между отделами. Команда по внедрению должна состоять из представителей разных подразделений и уровней организации, а ее члены — проявлять творческий подход и не бояться совершать ошибки.

Команда может выдвигать предложения по использованию специальных сигналов (звонков, свистков и лампочек) для оповещения о необходимости восполнения запасов материалов точно вовремя. Дайте сотрудникам возможность опробовать действие сигнальных средств и выработать рекомендации относительно их местоположения. Такая методика проб и ошибок позволит задействовать все заинтересованные стороны и будет способствовать возникновению идей, которые ранее не озвучивались инженерными службами и руководством. Вовлечение сотрудников во внедрение системы «точно вовремя» на их рабочих участках и зонах очень важно, так как именно они проводят там большую часть времени.

Зонирование — это метод определения границ конкретной рабочей зоны. Когда компоновка оборудования в виде ячеек дополняется канбан и системой 5S, материалы легко и свободно поступают в рабочую зону и выходят из нее. Здесь все маркировано, и для незавершенного производства даже не предусмотрено мест хранения.

Завершение внедрения системы «точно вовремя» означает также завершение оптимизации работы оборудования и персонала в условиях новой компоновки. Материалы должны загружаться и отгружаться фронтально, рабочие места должны быть оптимизированы с учетом требований эргономики. Расстояние от коридоров для доставки изделий до рабочих не должно превышать 1 м; в целях уменьшения вероятности несчастных случаев ширина этих коридоров должна быть не менее 2 м. На некоторых предприятиях для деталей создают «супермаркеты», чтобы они находились ближе к тому месту, где потребляются, и операторы «вытягивали» бы материалы на свои рабочие зоны, вместо того чтобы материалы «выталкивались» к ним.

**КАНБАН**

Лучший способ изменить график поставки материалов от внутренних и внешних поставщиков — использовать канбан. Традиционные системы управления, такие как MRP или MRP II, могут не способствовать внедрению системы «точно вовремя», уменьшению размера партии и производств разнообразных моделей продукции. Стандартизация контейнеров (для перевозки материалов) и использование ярлычков, сигнализирующих о потребности в материалах и дающих указания по их перемещению, будет хорошей помощью в осуществлении этого плана.

Основные принципы работы канбан:

* пустые контейнеры с ярлычком, как бы говорящим: «Наполни меня»;
* полные контейнеры с точным указанием уровней заполнения и максимума;
* ярлычки, расположенные на производственном участке и указывающие точное количество требующихся деталей;
* ярлычки, закрепленные на полных контейнерах и указывающие на необходимость перемещения продукции в определенную точку;
* разметка на полу и на полках, контролирующая перепроизводство;
* обеспечение непрерывного потока ярлычков с целью сведения к минимуму переделок по причине низкого качества;
* общий порядок и техника безопасности, которые чрезвычайно полезны при планировании с использованием системы канбан;
* все работники, участвующие в этом процессе, должны быть осведомлены о «визуальном графике», который обеспечивает применение канбан.

В традиционном производстве могут оказаться полезными многие методы, используемые при планировании производства и поставок материалов. Вместо вмешательства в производственный процесс и внедрения в него сложных систем планирования, технологи занимаются определением и корректировкой количества необходимых контейнеров и ярлычков, задействованных в конкретных процессах.

Проще говоря, технологам нужно определить уровень суточного расхода деталей и компоновку стандартного контейнера. Общий суточный расход деталей делится на вместимость стандартного контейнера, тем самым определяется количество ярлычков канбан, участвующих в процессе. В некоторых условиях определенное количество деталей на наладку и длительные маршруты транспортировки вынуждают технологов «подгонять» ответ вычислений и выдавать несколько лишних ярлычков.

***Пример применения системы канбан***

На предприятии, использующем средства визуального контроля и поставки по системе «точно вовремя», суточный выпуск узлов во время пикового сезона составляет 600 штук. Согласно плану, 20 законченных узлов укладываются в контейнеры для дальнейшего перемещения на соседний участок. Чтобы обеспечить стабильное производство, планировщики запускают в систему 30 ярлычков на «изготовление и доставку». Методика поштучного учета деталей в данном примере с узлами может осуществляться и при помощи канбан. Для производства узлов используются такие же ярлычки, как и для сборки. Эффективный визуальный контроль возможен при работе с помощью двух контейнеров. Когда все детали из одного контейнера закончились (с соответствующей производству скоростью) и он опустел, на его место ставится полный контейнер, а пустой отправляется в специальное «сигнальное место». Появление контейнера в «сигнальном месте» означает, что его надо наполнить. Разумеется, цикл наполнения пустого контейнера должен быть меньше, чем цикл расхода полного контейнера.

Канбан может обеспечить равномерность производства при помощи понятных всем работникам визуальных средств. Совместно с другими визуальными средствами система канбан может привести к серьезной, не требующей больших затрат рационализации производства.

**СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ**

Целостный взгляд на процесс производства изделия дает общую картину потока создания ценности, совокупности всех его компонентов. Большинство процессов начинаются с поступления запроса на выполнение какого-либо действия или поставку продукта и заканчиваются только поставкой потребителю. Составление карты потока создания ценности охватывает все процессы — от отгрузки продукта до поступления сырья или запроса на выполнение действия.

Независимо от того, построен ли у вас процесс по системе «человек — человек», «человек — машина» или «машина — машина», методология составления карты потока создания ценности поможет понять и описать все его стадии.

Составление карты потока создания ценности позволит определить скрытые в процессе потери, зачастую составляющие большую часть себестоимости продукта или услуги. Карта потока создания ценности помогает определить операции, создающие и не создающие добавленную ценность.

На пути от склада сырья до поставки товара/услуги материальный поток проходит через множество рабочих и станков. Поток информации также движется от первоначального запроса продукта/услуги до приемки заказчиком. При составлении карт процессов и диаграмм потока такой важный элемент, как информационный поток, в основном не включается в схему. Однако составление карты потока создания ценности не только включает его, но и показывает его взаимосвязь с потоком материалов, оборудованием и рабочей силой.

Информационная система организации — это коммуникационное звено, которое объединяет рабочую силу, оборудование и материалы.

Карта потока создания ценности, в точности отражающая текущее состояние процесса, составляется в первую очередь. Это — карта фактического состояния. Затем при помощи этой карты формируется видение того, каким мог бы стать данный процесс в будущем. Это — карта будущего состояния.

Чтобы показать процесс максимально наглядно и получить четкое представление о том, как сочетаются этапы создания ценности и потери, желательно все элементы карты расположить на одном листе бумаги.

Используйте понятные символы, согласованные с рабочими и руководством. Сделайте символы достаточно простыми и прежде чем перевести в электронный формат или на чертеж, сделайте карандашный набросок. Лучше всего, если каждый из членов команды сначала изобразит свое видение процесса на листе формата A3.

Сравните наброски всех членов команды и обсудите степень их детализации. Чтобы перепроверить информацию, обычно приходится несколько раз посещать цех. Большинство процессов организованы совершенно иначе, нежели мы представляем себе, поэтому изобразите процессы такими, какими они являются в действительности. Выполнение данного упражнения часто обнаруживает многие скрытые потери и возможности для совершенствования.

В завершение соберите относящиеся к теме описательные данные по конкретным операциям и добавьте их к вашему варианту карты текущего состояния.