

# БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО **Lean Production**

**Бережливое производство** – это широкая управленческая концепция, выходящая за рамки экономии ресурсов.

# История Lean Production

- Концепции **«бережливого производства»** впервые были реализованы в компания Toyota.
- Отцом бережливой концепции считают Тайити Оно, исполнительного директора Toyota. После второй мировой войны он первый отказался от принципа экономии на масштабах, положенного в основу массового производства.
- Идея Тайити Оно состояла в том, чтобы производить продукцию малыми, а не крупными партиями. А также выпускать только те изделия и в таком объеме, которые запрашивала следующая производственная стадия.

# История Lean Production

- Такой подход исключал из оборота массу неоправданных расходов – на закупку и обслуживание лишних станков, аренду площадей, перевозку и хранение деталей (они продвигались к сборке без задержек).
- Японцы переключили свое внимание с пространства на время. Действуя согласованно, синхронно и точно, они избавились от складских запасов.

# История Lean Production

- Любая деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности (для потребителя), в японском языке обозначается словом **muda**
- Существует целый список **MU**

# История Lean Production

**Toyota Production System** учитывает следующие виды **Muda**:

- Перепроизводство
- Потери машинного времени
- Потери, связанные с транспортировкой изделий
- Потери в обработке
- Потери, связанные с наличными запасами
- Потери, связанные с лишними передвижениями
- Потери, связанные с дефектными деталями

# История Lean Production

## 3-MU:

- **Muda** – **потери** (все виды действий, которые потребляют ресурсы, не создавая ценности)
- **Mura** – **несоответствия** (любое отклонение от процесса (хорошее или плохое))
- **Muri** – **нерациональные действия** (перегрузка, работа с напряжением, человека или машины)

# История Lean Production

- Позже к перечню **MU** было добавлено проектирование товаров и услуг, не отвечающих истинным запросам потребителей.
- «Бережливая» идея» начинается с правильного понимания ценности – чего именно хочет потребитель? На поверку ему может быть безразлично многое из того, что компания считает для него важным.
- Типичный результат искажения ценности – улучшение технологии производства товара, который никому не нужен.

# Средства борьбы с МУ

- Для успеха в борьбе с МУ всему бизнес-процессу или его отдельным этапам полезно задавать некий набор систематизированных вопросов.
- Такие вопросы хорошо помогают посмотреть на бизнес-процесс и его элементы критически и нащупать пути возможного улучшения.
- Эти вопросы, вместе с их краткими интерпретациями, сведены в таблицы.

# Средства борьбы с МУ

## Пять W и одно H

Вопрос		Комментарий
What?	Что?	Что именно делается в этом процессе или на этой операции?
Why?	Зачем?	Зачем это делается? Можно ли этого не делать?
Where?	Где?	Где это делается? Не лучше ли делать это в другом месте?
When?	Когда?	Когда это делается? Может быть лучше делать это раньше, или позже?
Who?	Кто?	Кто это делает? Не стоит ли поручить это дело другим людям?
How?	Как?	Как это делается? Всё ли рационально? Нет ли лишних движений?

# Средства борьбы с МУ

Кто (who)	Что (what)	Где (where)
1. Кто это делает постоянно?	1. Что нужно сделать?	1. Где это нужно сделать?
2. Кто это делает в настоящее время?	2. Что делается?	2. Где это сделано?
3. Кому следует это делать?	3. Что следует сделать?	3. Где это следует сделать?
4. Кто еще мог бы это делать?	4. Что еще можно сделать?	4. Где еще это можно сделать?
5. Кому еще следовало бы это делать?	5. Что еще должно быть сделано?	5. Где еще это следует сделать?
6. Кто занимается тремя МУ?	6. Над какими из трех МУ идет работа?	6. Где идет работа над тремя МУ?

# Средства борьбы с MU

Когда (when)	Почему (why)	Как (how)
1. Когда это нужно делать?	1. Почему он это делает?	1. Как нужно это делать?
2. Когда это было сделано?	2. Почему это следует делать?	2. Как это сделано?
3. Когда это следует сделать?	3. Почему следует делать это здесь?	3. Как это должно быть сделано?
4. Когда еще это можно сделать?	4. Почему это следует делать именно сейчас?	4. Можно ли использовать такой метод в другом месте?
5. Когда еще это следует сделать?	5. Почему это делается таким способом?	5. Есть ли другой способ сделать это?
6. Касается ли дело в какой-то момент времени трех MU?	6. Учитываются ли три MU при размышлении об этом?	6. Присутствуют ли в этом методе три MU?

# Средства борьбы с МУ

Для борьбы с МУ полезны и другие инструменты:

- Концепция дуракоустойчивого производства (**РОКА УОКЕ**). Главный его принцип: любая ошибка должна быть обнаружена прямо на месте.
- **Диаграмма Ишикавы**. В основу диаграммы положен принцип «5 М», позволяющий классифицировать все возможные группы воздействий на процесс или его элемент.

# Средства борьбы с МУ

## Список 5М:

- **Материалы** (сырьё и комплектующие, а также услуги внешних организаций) - **Materials**
- **Машины** (оборудование, станки и агрегаты) - **Machines**
- **Методы** (технологии и подходы к организации производства) - **Methods**
- **Люди** (все те, кто, так или иначе, участвуют в процессе) - **Man**
- **Измерения** важных для потребителей характеристик – **Measurement** – формирует качество продукции

# Список 5М

## Ман (Оператор).

1. Соблюдает ли он стандарты?
2. Приемлема ли эффективность его работы?
3. Восприимчив ли он к наличию проблем?
4. Ответствен ли он? (Несет ли он ответственность?)
5. Обладает ли он квалификацией?
6. Есть ли у него опыт?
7. Подходит ли ему порученная работа?
8. Стремится ли он к совершенствованию?
9. Умеет ли он ладить с людьми?
10. Здоров ли он?

# Список 5М

## Material (Материал).

1. Есть ли ошибки в объеме?
2. Есть ли ошибки в качестве?
3. Есть ли ошибки в бренде?
4. Есть ли примеси в смеси?
5. Адекватен ли уровень запасов?
6. Есть ли потери материала?
7. Адекватно ли обращение с материалами?
8. Есть ли незавершенное производство?
9. Адекватна ли раскладка?
10. Удовлетворительны ли стандарты качества?

# Список 5М

## Operation Method (Метод работы).

1. Удовлетворительны ли рабочие стандарты?
2. Обновлены ли эти стандарты?
3. Безопасен ли метод?
4. Обеспечивает ли данный метод производство качественной продукции?
5. Эффективен ли метод?
6. Рациональна ли последовательность работы?
7. Адекватна ли настройка?
8. Соответствуют ли нормам температура и влажность?
9. Соответствуют ли нормам освещение и вентиляция?
10. Есть ли надлежащая стыковка данного процесса с предшествующим и последующим процессами?

# Список 5М

## Machine (Оборудование).

1. Соответствует ли оно требованиям производства?
2. Соответствует ли оно воспроизводимости процесса?
3. Соблюдаются ли требования к смазке?
4. Производится ли надлежащая проверка?
5. Часто ли приходится останавливать работу из-за проблем с механикой?
6. Соответствует ли оборудование требованиям к точности?
7. Издает ли оно какие-либо необычные шумы?
8. Рациональна ли его компоновка?
9. Достаточно ли имеющегося в наличии оборудования?
10. Находится ли оно в исправном состоянии?

# Выводы

## Концепция «бережливого

**производства»** имеет два аспекта:

- Это **способ** для ограниченной в ресурсах компании экономить и быть конкурентоспособной.
- Это **передовая технология**, которая обеспечивает компании поток полезной информации снизу, от сотрудников, которые ей обладают. Они **постоянно вносят предложения**, каким образом могут быть достигнуты цели, которые ставит перед собой компания.

# Выводы

- Выполнение стратегического плана компании (добиться конкурентоспособности в данном случае за счет экономии) достигается тем, что люди в самом низу видят недостатки производства и понимают, каким образом улучшить производственный процесс и добиться цели.

## 2. Основные инструменты бережливого производства:

- Улучшения профессионального окружения (**5S**)
- Всеобщее обслуживание оборудования (**TPM**)

# Улучшение профессионального окружения

# 5 S

# Стратегия 5S

- Система **5S** была разработана в Японии примерно в то же время как и набор принципов всеобщего обслуживания оборудования **TPM**.
- Первым шагом на пути к радикальному улучшению состояния отдельного рабочего места и всего предприятия является внедрение принципов «**5S**».
- С буквы «**S**» в японском языке начинаются термины, в совокупности обозначающие суть начального этапа на пути к качеству, который прошли почти все японские предприятия и на который уже вступили некоторые российские предприятия.
- Принципы «**5S**» просты, но, как показывает опыт их внедрения, необычайно эффективны.

# Стратегия 5S

- **1S (Seiri) Ликвидация ненужных предметов** - предполагает четкое разделение находящихся на рабочем месте вещей на нужные и ненужные, с последующей ликвидацией сразу или по истечении некоторого времени ненужных.
- Главное требование этого принципа – **не плодить ненужные предметы.**

# Стратегия 5S

- **2S (Seiton) Упорядочение.** (Seiton) означает расположение предметов в порядке, наилучшим образом отвечающем требованиям безопасности, качества и эффективности работы.
- Например, нельзя оставлять вещи на полу в коридорах или там, откуда они могут упасть. Часто употребляемые предметы кладут ближе к себе, легкие вещи ставят на верхних полках, тяжелые – на уровне поясицы.

# Стратегия 5S

- **3S (Seiso) Очистление. (Seiso)** имеет целью создание благоприятной рабочей среды. Достигается это, прежде всего за счет ликвидации источников пыли и грязи и выполнения правила: «Чисто не там где убирают, а там где не сорят».

# Стратегия 5S

## Продолжение 3S

- Начинать рабочий день следует с проверки наличия необходимых материалов, инструментов, измерительных приборов, а завершать его – уточнением того, все ли из намеченного сделано, передана ли необходимая информация следующему звену технологического процесса, заказаны ли расходные материалы и инструменты на завтрашний день.

# Стратегия 5S

- **4S (Seiketsu) Гигиена.** Это комплекс мер по поддержанию первых трех принципов, который включает в себя соблюдение работниками требований гигиены, опрятность в одежде, создание с помощью системы указателей, бирок с надписями и инструкций такой ситуации на производстве, чтобы **любое отклонение от нормы обнаруживалось с первого взгляда, буквально бросалось в глаза.**

# Стратегия 5S

- **5S (Shitsuke) Дисциплина.** Трактуются в данном случае в более широком смысле, чем соблюдение всеми без исключения работниками предприятия установленных правил поведения и норм общения.
- Здесь имеется в виду создание атмосферы товарищеской взаимопомощи, доброжелательности в отношениях между людьми, формирование у каждого сотрудника настроя на постоянное развитие своих способностей и максимально полное их раскрытие в повседневной работе.

# Стратегия 5S

## Продолжение 5S

- данный термин переводится так же, и **как воспитание**, которое, по утверждению некоторых японских специалистов, собственно и начинается только тогда, когда молодой человек впервые устраивается на работу в компанию.

**ТРМ**

**Всеобщее обслуживание оборудования**

# Всеобщее обслуживание оборудования

- **Целью** всеобщего обслуживания оборудования служит обеспечение максимальной эффективности его работы на протяжении всего жизненного цикла.
- **ТРМ** осуществляется с участием всего персонала и на всех уровнях; оно побуждает людей участвовать в обслуживании завода, работая в малых группах и действуя добровольно.

# Всеобщее обслуживание оборудования

## Основополагающие принципы:

- Разработка методов надлежащей эксплуатации.
- Обучение поддержанию чистоты и порядка на рабочем месте.
- Выработка навыков решения проблем.
- Действия, которые должны свести число дефектов к нулю.

# История ТРМ

- В начале 70-х годов XX века в Японии был разработан подход, получивший название «**Всеобщее обслуживание оборудования**» (**Total Productive Maintenance, ТРМ**).
- Подход направлен на командную работу, предполагает систематическое вовлечение всего персонала в непрерывное совершенствование профилактики, обслуживания и ремонта оборудования.
- Благодаря этому удастся организовать постоянное существенное давление на себестоимость продукции и услуг.
- В **ТРМ**, как и во многих других концепциях, связанных с постоянным улучшением, важную роль играет командная форма организации работы, например, кружки качества.

# История ТРМ

- В послевоенной Японии проблема эффективной эксплуатации машин и оборудования разрешалась традиционно: использовался считавшийся тогда передовым американский опыт, в соответствии с которым:
- производственные рабочие, операторы должны были заниматься исключительно своими прямыми обязанностями (выпуском продукции),
- а эксплуатационные бригады, механики обязаны были обеспечивать нормальную работу станков, оборудования, аппаратуры и т.п.

# История ТРМ

- В 1971 году японская компания «Ниппон Дэнсо», входящая в корпорацию «Тойота», предложила **методику повышения эффективности оборудования**, в значительной мере в связи со становлением Производственной системы фирмы «Тойота» (*Toyota Production System*).

# История ТРМ

- В новой методике основной идеей стал отказ от жесткого разделения труда между производственными рабочими и ремонтниками.
- Согласно новой схеме ответственность за текущее обслуживание оборудования возлагалась на самого оператора.
- Прежде всего, он сам должен был чистить и смазывать станок, на котором работает, подтягивать на нем разболтавшиеся гайки, не допускать его преждевременного износа, предотвращать поломки.
- За механиком оставались периодические осмотры и ремонт оборудования.

# История ТРМ

- Другим существенным моментом новой методики явилась организационная структура, представлявшая собой совокупность связанных друг с другом малых групп, которая позволяла сделать задачу предотвращения сбоев в работе машин и механизмов заботой всех сотрудников предприятия.
- Новая система получила название **Total Productive Maintenance (ТРМ)**.
- **Основная задача** – обеспечение эффективности производственной системы в целом с участием всего персонала фирмы.

# История ТРМ

- Новая система была сразу оценена. Компания «Ниппон Дэнсо» была удостоена звания образцовой.
- Специальной премией стали ежегодно отмечаться предприятия, добившиеся успеха на основе внедрения ТРМ.
- Однако прошло достаточно много времени, прежде чем ТРМ получила широкое распространение.

# История ТРМ

- В первое время, в 70-е годы, сферой распространения новой системы было лишь автомобилестроение. Премии за успешное ее внедрение получали в среднем три предприятия в год.
- В 80-е годы **ТРМ** начала широко применяться в машиностроении, в химической, цементной, пищевой и других отраслях промышленности. Лауреатами премий становились ежегодно свыше двадцати предприятий.
- Постоянно совершенствовались и сама система **ТРМ**, и способы ее внедрения.

# История ТРМ

- В 1991 году произошли события, которые дали основание говорить о наступлении мировой эпохи **ТРМ**.
- В Токио состоялась первая международная конференция по **ТРМ**, в которой приняли участие представители 23 стран
- Лауреатами премии **ТРМ** впервые стали неяпонские предприятия: один из заводов, входящих в корпорацию «Вольво», и сингапурская фирма «Нач Индастриз».

# Основные принципы ТРМ

# Основные принципы ТРМ

- В настоящее время **TQC (Всеобщий контроль качества)** и **ТРМ** практикуются в большинстве японских производственных компаний при всемерной поддержке со стороны Japan Institute of Plant Maintenance (Японской ассоциации производственного обслуживания).
- **TQC** делает основной акцент на общее совершенствование **качества управления**.
- **ТРМ** направлен на **улучшение работы оборудования**.

# Основные принципы ТРМ

- **ТРМ** направлен на максимальное повышение эффективности оборудования при помощи всеобщей системы профилактического обслуживания на протяжении всего срока его эксплуатации.
- **ТРМ** предполагает, что сотрудники на всех уровнях, как индивидуально, так и в составе малых групп, будут на постоянной основе заниматься обслуживанием оборудования.
- Важная часть для **ТРМ** – обучение, в первую очередь, основам того, как работают машины и как обслуживать и эксплуатировать их в цехе.

# Основные принципы ТРМ

- Процесс внедрения программы развертывания **ТРМ** осуществляется по нескольким основным направлениям (как правило, 6 – 8 направлений), является поэтапным и продолжается от **двух до трех лет**. Главным фактором успеха или неуспеха считается позиция высшего руководства предприятия, его решимость добиваться поставленной цели.
- Накопленный на предприятиях опыт разрешения этих проблем, его осмысление позволяет выработать типовую программу развертывания **ТРМ**, которая модифицируется на каждом конкретном предприятии.

# Основные принципы ТРМ

- Topy Industries' Ayase Works, предприятие среднего размера по производству автомобильных колес, на котором работает 660 человек и эксплуатируется около 800 единиц оборудования, в 1980 г. приняло решение о применении **ТРМ**.
- До этого усилия менеджмента были направлены на повышение эффективности труда рабочих, оптимизацию распределения ресурсов и совершенствование систем. Однако руководство понимало, что дальнейшее движение вперед затруднительно, если не заняться производительностью оборудования.
- В период медленного экономического роста оптимальное использование оборудования становится не менее важным, чем людские ресурсы или совершенствование систем.

# Основные принципы ТРМ

- Высший менеджмент Topu Industries' Ayase Works заявил, что компания должна приложить усилия для того, чтобы остаться рентабельной, даже если ей придется работать при загрузке менее 80%.
- **ТРМ** применялся как средство достижения этой цели.

# Основные принципы ТРМ

На этом предприятии **ТРМ** состоял из **трех основных составляющих**:

- 1) **Создание системы**, при которой каждый лично и добровольно участвует в уходе за оборудованием и работает над устранением четырех основных причин его неэффективности (**поломки, проблемы с литьем, время замены инструментов и дефекты**);
- 2) **Улучшение навыков решения** проблем бригадами техобслуживания и участие в стратегии, нацеленной на постоянное улучшение. **нуль поломок**;
- 3) **Улучшение возможностей** разработок в таких областях как инструменты и пресс-формы, время смены инструментов, проектирование инструментов, дефекты и ремонт.

# Основные принципы ТРМ

**Опыт внедрения ТРМ** на примере японского предприятия Ayase Works. проходил **в семь этапов**, при этом в каждом из них принимали участие рабочие, добровольно вошедшие в состав малых групп.

**Этап 1: Наведение порядка на предприятии (с участием всех в поддержании чистоты на рабочем месте).**

- Директор Ayase Works, убежден, что именно с уборки, очистки оборудования и других работ по приведению предприятия в порядок надо начинать любые действия по совершенствованию. Хотя уборка может показаться делом несложным, именно она позволяет преодолеть одно из самых трудных препятствий, поскольку после удаления грязи на оборудовании гораздо легче выявить слабые места. Например, на чистой поверхности сразу видны трещины. Действительно, уборка стала весьма популярным методом выявления недостатков.

# Основные принципы ТРМ

- Если уборка рабочего места и чистка оборудования вошла у рабочих в привычку, они приучаются к дисциплине. В течение первых месяцев после внедрения **ТРМ** каждый сотрудник Ayase Works, будь то менеджер или рабочий, подметал вокруг станка или стола и приводил в порядок свое рабочее место каждую вторую пятницу после обеда. В это время завод работал не на полную мощность, и у сотрудников было достаточно времени для уборки. Люди выработали огромное уважение к своему оборудованию, и чтобы цех оставался чистым, опрятным и безопасным, они даже во время летних отпусков приходили, чтобы сделать уборку. Когда на предприятии стало больше работы и приходилось наводить порядок в сверхурочное время, руководство оплачивало переработку.

# Основные принципы ТРМ

**Этап 2: Выявление причин проблем и мест, где трудно осуществлять уборку, принятие соответствующих мер.**

- На этом этапе рабочие активно искали слабые места и определяли, могут ли они решить проблему сами или требуется привлечение специалиста. В прошлом бытовала практика оставлять устранение недочетов бригаде наладчиков, но теперь люди были обучены и готовы ликвидировать **небольшие неисправности самостоятельно**. На этом этапе рабочие выявили множество станков и механизмов, которые требовали смазки, но до этого просто не доходили руки.

# Основные принципы ТРМ

- Всего на *Ayase Works* было проверено 240 тыс. болтов и гаек, которые затянули и поместили полосой белой краски, которая проходила по болту и гайке одновременно.
- Сегодня рабочему, который в конце дня посвящает несколько минут приведению в порядок своего рабочего места, достаточно взглянуть на эту линию, чтобы увидеть, хорошо ли затянута гайка (если белая черта не образует единой линии, значит, надо подтянуть).

# Основные принципы ТРМ

## Этап 3: Разработка стандартов по чистке и смазке.

- За три года в этой компании было выявлено 9 000 неисправностей оборудования и установлено 130 механизмов «защиты от дурака».
- Сегодня на Ayase Works установлено 1 467 усовершенствованных концевых выключателей. Число поломок оборудования (любая неполадка, в результате которой линия останавливается на три или более минуты) было снижено с 1 000 в месяц до применения **ТРМ** до всего лишь 200 в настоящее время. Утечки масла за тот же период уменьшились с 16 000 до 3 000 литров.

# Основные принципы ТРМ

- **Этап 4: Проверка системы в целом.**
- **Этап 5: Установка стандартов для процедур добровольного контроля.**
- **Этап 6: Проверка.**
- **Этап 7: Развертывание политики.**
- **Обязанности наладчиков:**
  - диагностика оборудования,
  - выполнение сложных работ, связанных с эксплуатацией и обслуживанием,
  - обучение операторов-станочников самостоятельно выполнять простые операции.

# Основные принципы ТРМ

## Результаты спустя 3 года показатели компании *Ayase Works:*

- Производительность труда: возросла на 32%
- Число поломок оборудования: снизилось на 81%
- Время смены инструментов: снизилось на 50-70%
- Коэффициент использования оборудования: повысился на 11%
- Потери от дефектов: снизились на 55%
- Коэффициент оборачиваемости запасов: возрос на 50%

# Основные принципы ТРМ

- Одним из неожиданных дополнительных позитивных результатов внедрения **ТРМ** стало то, что персонал Ayase Works, занимающийся продажами, теперь стремится привести на завод потребителей, используя осмотр предприятия как средство маркетинга.

# Сложности внедрения принципов

# ТРМ

# Сложности внедрения принципов ТРМ

- Каждый сотрудник предприятия по-своему общеобразовательному и профессиональному уровню должен быть подготовлен к исполнению тех непривычных для себя функций, которые диктует новое разделение труда.
- Это требует больших усилий по обучению персонала.

# Сложности внедрения принципов ТРМ

- На предприятии нужно создать такую психологическую атмосферу, чтобы предлагаемые в соответствии с **ТРМ** нововведения не только не отторгались, но подхватывались, поддерживались и развивались.
- Добиться этого можно при условии разработки и осуществления целого комплекса мероприятий по изменению **СОЗНАНИЯ** работников.

# Преимущества внедрения принципов

# ТРМ

# Преимущества внедрения ТРМ

## **В количественном отношении:**

- Повышение производительности (в 1,5 – 2 раза через 3 года)
- Сокращение количества случайных поломок оборудования (в десятки и даже сотни раз)
- Увеличение коэффициента использования режимного фонда времени его работы (в 2 раза)
- Снижение себестоимости (на 30 процентов)
- Единичные случаи производственного брака.
- Уменьшение запасов готовой продукции и незавершенное производство (на 50 процентов).
- Исключение потерь рабочего времени из-за травм (почти 100 процентов).
- Увеличение количества рационализаторских предложений возрастает (в 5 – 10 раз).

# Преимущества внедрения ТРМ

## В качественном отношении:

### ■ Изменение психологии работника.

Один раз почувствовав, что такое идеально работающий станок и сверкающее чистотой рабочее место, работник уже не хочет возвращаться к прежним условиям труда.

Первоначальное нежелание заниматься еще и обслуживанием своего оборудования (тем, что раньше входило в обязанности наладчика), сменяется чувством удовлетворения от знания всех тонкостей устройства этого оборудования, от умения эффективно использовать все его возможности. Появляется оптимистичный настрой, возникает уверенность в своих силах.

# Преимущества внедрения ТРМ

- Создание малых групп группы с частично перекрывающимися областями деятельности

Малые группы (4-8 человек) ведут работу, направленную на значительное увеличение объемов выпуска продукции, повышение производительности, улучшение качества, соблюдение условий поставок, безопасности и улучшения морально-психологического климата в компаниях, нацеленных на освоение и совершенствование этой системы.

# Преимущества внедрения ТРМ

## Суммарный эффект.

В качестве **суммарного результата** предприятие, внедрившее **ТРМ**, получает следующее:

- Значительное преимущество в конкурентной борьбе.
- Способность быстро вводить новшества.
- Гибко реагировать на технологические, конъюнктурные и другие изменения.
- **Главное** – создаются максимально благоприятные условия для раскрытия человеческого потенциала.

# Вывод

- Всеобщее обслуживание оборудования – эффективное использование производственного оборудования предприятия на протяжении всего его жизненного цикла с участием всего персонала.

Взаимодействие концепций

**5 S** и **TPM**

# Стратегия 5S

- Результат развертывания «5S» - обстановка, благоприятная для производительной работы, и, в конечном счете, повышение эффективности работы предприятия в целом.
- Принципы «5S», будучи реализованными, представляют собой своего рода стартовую площадку для внедрения более «продвинутых» производственных систем: **Total Quality Management (TQM)** – всеобщее управление качеством, **Total Productive Maintenance (TPM)** – эффективное использование производственного оборудования предприятия на протяжении всего его жизненного цикла с участием всего персонала.

# Элементы концепции 5S

	Японский термин	Английский термин	Значение	Содержание деятельности
1	Seiri	Sort (Structures)	Организация	Удаление ненужного
2	Seition	Set in Order (Systematize)	Аккуратность	Упорядочение размещения предметов. Находить любой предмет за 30 сек.
3	Seiso	Shine (Sanitize)	Уборка	Очистка рабочего места. Персонально отвечать за соблюдение чистоты
4	Seiketsu	Standardize	Стандартизация	Стандартизация правил уборки Визуализовать, размечать, прослеживать
5	Shitsuke	Sustain (Self-Discipline)	Дисциплина	Формирование привычки соблюдать чистоту и порядок. Делать первые 4 шага ежедневно

# Взаимодействие концепций TPM и 5S

- В настоящее время концепции 5S и TPM рассматриваются в качестве ключевых элементов моделей экономного производства (*Lean Manufacturing*) и производства мирового уровня (*World Class Manufacturing*).
- Существует тенденция совместного использования этих двух концепций, в результате которого можно получить гораздо большие преимущества по сравнению с теми, которые каждая из них может дать в отдельности.

# Взаимодействие концепций ТРМ и 5S

## Преимущества совместного использования концепций:

- Увеличение производительности
- Повышение качества продукции
- Оптимизация поставок и снижение издержек
- Повышение производственной безопасности
- Развитие корпоративной культуры

# Взаимодействие концепций ТРМ и 5S

- С начала 70-х годов прошлого столетия концепция **ТРМ** претерпела значительные изменения.
- Первое поколение **ТРМ** было нацелено только на повышение эффективности оборудования.

# Взаимодействие концепций ТРМ и 5S

Цели первого поколения ТРМ – ликвидация потерь шести основных видов:

- потери, вызванные поломками машин и механизмов;
- потери из-за наладки оборудования;
- потери из-за кратковременной остановки оборудования и его работы на холостом ходу;
- потери производительности;
- потери из-за дефектов и необходимости доработки продукции;
- потери при запуске оборудования

# Взаимодействие концепций ТРМ и 5S

**Во втором поколении** концепции **ТРМ** упор сделан именно на оптимизацию всего производственного процесса.

Цель **второго поколения** концепции **ТРМ** – ликвидация потерь, обусловленных несбалансированной работой оборудования в составе сложных технологических линий или нарушением производственного графика.

Во второе поколение **ТРМ** включено дополнительное направление – **улучшение работы обеспечивающих подразделений и качества планирования производственной деятельности.**

# Концептуальная модель системы ТРМ нового поколения

## ЦЕЛИ:

1. Создание системы поддержания благоприятной окружающей среды и безопасных условий труда, а также системы управления рисками
10. Управление качеством процессов и осуществление инноваций



**Малые группы с перекрывающимися областями деятельности**

**Малые группы на закрепленном оборудовании**

**C**

2. Отдельные улучшения оборудования, улучшения процессов

Формирование производственной среды

4. Самостоятельное обслуживание оборудования операторами (7 шагов)

**S**

7. Управление новым оборудованием и разработкой новых продуктов

5. Совершенствование управлением оборудованием

6. Совершенствование логистических и поддерживающих процессов

**D**

**Повышение эффективности компании**

8. Обучение и повышение квалификации

9. Система поддержки развития персонала

C – основные, S – поддерживающие, D – развивающие направления

# Интеграция 5S в TPM через улучшение производственной среды и пять шагов самостоятельного обслуживания операторами

5S	Содержание деятельности	Улучшение производственной среды	
		Этапы 1 - 2	Сформировать малые группы
<b>Seiri</b>	Организация	Этапы 3 - 6	Расчистить рабочее пространство и определить всему свое место
<b>Seition</b>	Аккуратность	Этапы 7 - 10	Разметка места расположения предметов
<b>Самостоятельное обслуживание оборудования (стадия 1)</b>			
<b>Seiso</b>	Уборка	Шаг 1	Чистка, совмещенная с проверкой
		Шаг 2	Принятие мер по источникам загрязнений и труднодоступным местам
<b>Seiketsu</b>	Стандартизация	Шаг 3	Разработка стандартов чистки, осмотра и смазки
<b>Самостоятельное обслуживание оборудования (стадия 2)</b>			
<b>Shitsuke</b>	Дисциплина	Шаг 4	Обучение методам проверки
		Шаг 5	Разработка стандартов обслуживания оборудования

# Взаимодействие концепций TPM и 5S

- Область отдельных улучшений расширена таким образом, что теперь она охватывает как само оборудование, так и процессы: на *макроуровне*, когда рассматривают все производство с целью установления причин потерь и планирования бюджета времени для улучшений, и на *микроуровне*, когда оценивают величину отдельных видов потерь для решения сложных проблем.

# Взаимодействие концепций ТРМ и 5S

- В концепцию **ТРМ** введены дополнительные направления деятельности по **формированию производственной среды** и **улучшению системы управления персоналом**, чтобы отразить потребность в переходе от деятельности по аналогии к последовательным улучшениям, которые являются фундаментом **ТРМ**.
- Названия некоторых направлений **ТРМ** обозначены терминами, наиболее полно отражающими деятельность по улучшению производственной среды.

# Самостоятельное обслуживание оборудования операторами

- **Самостоятельное обслуживание оборудования** операторами является ключевым элементом системы **ТРМ**, но во многих компаниях, к сожалению, система **ТРМ** сводится лишь к этому элементу, который понимается как выполнение операторами текущего осмотра оборудования и его технического обслуживания в минимальном объеме.

# Самостоятельное обслуживание оборудования операторами

- Правильнее рассматривать ТРМ в качестве интегрированного подхода к повышению эффективности производственного оборудования.
- **Самостоятельное обслуживание оборудования операторами** — это лишь одно из направлений деятельности компании в целом.

# Самостоятельное обслуживание оборудования операторами

- Процесс освоения самостоятельного обслуживания оборудования операторами состоит из **семи шагов**, направленных на то, чтобы они научились выполнять базовое техническое обслуживание (или ремонт) оборудования и приобрели навыки выявления его дефектов до того, как они приведут к поломке или выпуску брака.

# Семь шагов освоения процесса самостоятельного обслуживания оборудования

Стадия	Шаг	Описание	Цель
I	1	Чистка, совмещенная с проверкой	Установить виды и причины дефектов оборудования для приведения его в желательное состояние, улучшение производственной безопасности и качества продукции
	2	Принятие мер в отношении источников загрязнений и труднодоступных мест	
	3	Разработка стандартов чистки, осмотра и смазки оборудования	

# Семь шагов освоения процесса самостоятельного обслуживания оборудования

Стадия	Шаг	Описание	Цель
II	4	Обучение методам проверки	Достичь понимания того, как оборудование функционирует, для ранней идентификации проблем.
	5	Разработка стандартов обслуживания оборудования	Улучшить состояние рабочих мест для достижения нулевого уровня потерь и выпуска бездефектной продукции

# Семь шагов освоения процесса самостоятельного обслуживания оборудования

Стадия	Шаг	Описание	Цель
III	6	Управление качеством процессов	Достичь понимания между качеством продукции и состоянием оборудования для выпуска бездефектной продукции и улучшения производственной безопасности
IV	7	Управление производственной средой	Обустроить рабочие места так, чтобы исключить несчастные случаи и строго соблюдать производственный график

# Самостоятельное обслуживание оборудования операторами

- Производственная среда может быть разделена на **рабочую площадь**, т.е. все, что окружает оборудование, и само **оборудование**.
- Деятельность по обустройству рабочей площади предусматривает использование первых двух элементов системы **5S (Удаление ненужного и Упорядочение размещения предметов)** и входит в освоение самостоятельного обслуживания оборудования операторами по типовой процедуре, состоящей из семи элементов (где первые пять шагов включают три оставшихся элемента системы **5S - Очистка рабочего места. Стандартизация правил уборки. Формирование привычки соблюдать чистоту и порядок**).

# Самостоятельное обслуживание оборудования операторами

- Это меняет смысл работы, называемой «очисткой»: происходит переход от простой чистки оборудования к глубокой «очистке, совмещенной с проверкой», позволяющей идентифицировать многие скрытые дефекты оборудования, которые могли бы привести к серьезным проблемам (поломкам или снижению качества продукции).

# Самостоятельное обслуживание оборудования операторами

- Важный вопрос, касающийся терминологии, связан со значением словосочетания **«самостоятельное обслуживание оборудования операторами»**. Зачастую тратится много времени и средств, чтобы научить операторов **самостоятельно ремонтировать оборудование, что не является целью развертывания системы ТРМ**.
- **Самостоятельное обслуживание** касается обучения операторов навыкам раннего выявления дефектов и передачи знаний о том, **как функционирует оборудование** (но не как оно устроено), чтобы операторы могли как можно быстрее выявлять проблемы, связанные с оборудованием и качеством продукции.

# Самостоятельное обслуживание оборудования операторами

- Система **ТРМ** основана на предположении, что наиболее эффективно рабочее пространство могут использовать малые группы из четырех-восьми работников, которые четко знают цели деятельности, регулярно получают сведения о результатах производственной деятельности и поддерживают связь с обеспечивающим персоналом (ремонтными и техническими службами).
- Поэтому **формирование производственной среды и самостоятельное обслуживание оборудования операторами** являются ключевыми направлениями системы **ТРМ**, ориентированными на развитие деятельности малых групп.

# Формирование производственной среды

- Направление развертывания системы **ТРМ** по улучшению производственной среды было введено с целью обеспечить участие всего персонала в освоении этой системы.
- При этом требуется, чтобы все занятые на рассматриваемой площади работали сообща и улучшали функционирование предприятия по всем направлениям развертывания системы **ТРМ**.

# Формирование производственной среды

- Генеральной целью является инициирование и улучшение деятельности малых групп путем закрепления за ними участков рабочего пространства.
- Малые группы посредством своей деятельности создают «места, где все на своем месте», проводят внутренние аудиты, чтобы оценить результаты собственных усилий по улучшению безопасности, производительности и моральных факторов.

# Формирование производственной среды

- С того момента как малые группы приступают к улучшениям на своих рабочих местах, значительно уменьшаются потери времени на поиск предметов и улучшается горизонтальная связь между командами.
- Малые группы также ведут подготовку и внедрение системы самостоятельного обслуживания оборудования операторами.
- Последовательность действий по улучшению производственной среды приведена на схеме.

# Последовательность действий по улучшению производственной среды

