

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

Институт экономики, управления и социальных технологий
(наименование института (факультета), филиала)

Кафедра экономики и управления на предприятии
(наименование кафедры)

38.03.02 «Менеджмент»
(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

К защите допустить

Зав. каф. ЭУП

_____ **Мингалеев Г.Ф.**
« ___ » _____ 20 ____ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему «Разработка рекомендаций по внедрению инструментов бережливого
производства на промышленном предприятии»

ОБУЧАЮЩИЙСЯ группы 9414 Э.И. Габитов _____
(инициалы, фамилия) (личная подпись)

РУКОВОДИТЕЛЬ к.т.н., доцент А.П. Снегуренко _____
(ученая степень, звание, инициалы, фамилия) (личная подпись)

Казань 2018

THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Kazan National Research Technical University named after A.N.Tupolev-KAI»
(KNRTU-KAI)

Institute of Economics, Management and Social Technologies
(Name of Institute (Faculty), Branch)

Department of Industrial Economics and Management
(Name of Department)

38.03.02 «Management»
(Code and Name of Academic Major (Speciality))

To allow for the defence

Head of Dept. EIM

_____ **G.F. Mingaleev**

«__» _____ 20____ г.

GRADUATION QUALIFICATION WORK

on the topic of « Development of recommendations for the implementation of lean production tools at an industrial enterprise »

STUDENT E. I. Gabitov _____
(initials, surname) (personal signature)

SUPERVISOR A. P Snegurenko _____
(scientific degree, rank, initials, surname) (personal signature)

Kazan 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Сущность и принципы организации производства	6
1.1 Предпосылки возникновения бережливого производства как концепции организации производства.	6
1.2 Системы и методы бережливого производства на предприятии.	11
1.3 Применение систем и методов бережливого производства в разрезе элементов организации труда	15
2. Оценка финансового состояния предприятия АО «КМПО».....	21
2.1 Анализ ресурсов предприятия АО «КМПО»	21
2.2. Финансовый анализ предприятия АО «КМПО»	25
3.Определение общей эффективности оборудования на основе данных программно-аппаратного комплекса планирования и мониторинга.....	33
3.1 Описание и назначение программно-аппаратного комплекса планирования и мониторинга.....	33
3.2 Описание методики и расчет общей эффективности оборудования	36
3.3 Интерпретация полученных результатов и разработка рекомендаций по внедрению инструментов бережливого производства для повышения общей эффективности оборудования.....	45
Заключение	56
Conclusion.....	58
Список использованных источников	60
Приложения	64

ВВЕДЕНИЕ

Адаптация России к рынку по-новому поставила вопрос о формах и методах, с помощью которых можно оценить результат деятельности предприятия и степень их функционирования. В условиях конкурентной борьбы хозяйствующим субъектам важно не только избежать дефицита, но и успешно развиваться. Получить это можно благодаря глубоким знаниям в области техники, технологий, экономики, менеджмента, к примеру, одной из концепций в области организации бизнеса является бережливое производство (БП), которая применяется в основном промышленной сфере [1].

Объектом данной дипломной работы является механо-обрабатывающий цех №2, участок №6 промышленного предприятия АО «КМПО», а предметом – изучение инструментов бережливого производства, а именно расчета общей эффективности оборудования (ОЕЕ), на основе данных программно-аппаратного комплекса планирования и мониторинга (ПАК ПМ).

Целью данной дипломной работы является следующее: разработать рекомендации по внедрению инструментов бережливого производства на промышленном предприятии АО «КМПО».

В первой главе (теоретической) дипломной работы решаются следующие задачи:

1. Изучить бережливое производство как концепцию организации бизнеса.
2. Рассмотреть системы и методы бережливого производства на предприятии.
3. Привести примеры, помогающие улучшить и усовершенствовать организацию труда, а также повысить её эффективность. В качестве примеров были проанализированы системы и методы бережливого производства, рассмотренные по каждому отдельному элементу организации труда.

Во второй главе (аналитической) дипломной работы решаются следующие задачи:

1. Проанализировать основные показатели финансово-хозяйственной деятельности предприятия АО «КМПО»

2. Разработать финансовый анализ и дать результирующую оценку предприятию АО «КМПО».

В третьей главе (практической) дипломной работы решаются следующие задачи:

3. Посчитать общую эффективность оборудования на основе данных программно-аппаратного комплекса планирования и мониторинга (ПАК ПМ).

4. Проанализировать улучшения после предполагаемого внедрения инструментов бережливого производства.

1. СУЩНОСТЬ И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

1.1 ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК КОНЦЕПЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА.

Актуальность данной темы заключается в том, что эффективность и конкурентоспособность фирмы - две важные задачи сегодняшнего мирового рынка, чтобы решить эти задачи производители должны производить и поставлять продукты или материалы быстро, недорого и в хорошем качестве. Существуют несколько методов и подходов, например, компьютерное моделирование, статистический анализ и бережливые инструменты для повышения эффективности и производительности, определяя лучшее сочетание ресурсов на производственных линиях, строительном процессе, энергии, услугах и системах поставок. Одним из эффективных методов в управлении – это концепция бережливого производства.

Так как концепция «бережливого производства» является продолжением развития менеджмента и организации производства, то проанализируем причины возникновения этой концепции, то есть изучим историю ее развития [2].

Основатель современного менеджмента Фредерик Тейлор еще в начале XX века использовал понятие, заключающее в том, что «управление – это наука, опирающаяся на точно определенные законы, правила и принципы». Тейлор предложил научную систему знаний о законах рациональной организации труда, составными элементами которой являются математический способ исчисления себестоимости, дифференциальная система оплаты труда, метод изучения времени и движений, способ рационализации трудовых приемов и др. Из предложенных Тейлором научных принципов организации труда важнейший заключается в научном исследовании каждого отдельного вида трудовой деятельности. Использование научных методов при исследовании и проектировании трудовых процессов является основным инструментом обеспечения высокой

результативности труда. Также на рис.1.1 указаны основные принципы организации производства по Тейлору [1].

Весомый вклад в теорию и практику организации промышленного производства внес Генри Форд (1863—1947), основатель известной автомобильной корпорации. Развивая идеи Тейлора, Г. Форд заменил ручной труд машинным, обеспечил создание массового сборочного конвейера.

Он сформулировал следующие принципы организации производства (табл. 1.1) [1]:

Таблица 1.1

Принципы организации производства Г. Форда

Принцип	Содержание
«Вертикальное» строение производства	Включение в состав корпорации звеньев технологической цепи, предшествующих основному производству (в частности, производству автомобилей) и следующих после этого производства (угольные шахты, рудники, металлургические заводы, железные дороги, порты и т.п.)
Организация массового производства	Непрерывный выпуск в значительных объемах одного и того же типоразмера в течение длительного времени при строгой повторяемости производственного процесса во всех подразделениях предприятия
Максимальное разделение труда	Дробление производственного процесса на мельчайшие односложные операции с тем, чтобы их мог выполнить самый неквалифицированный рабочий («от сохи»)
Типизация, унификация оборудования, предметов труда	Использование ограниченного числа типов специализированного оборудования, инструментов, видов сырья, полуфабрикатов, материалов, запасных частей и т.п.
Последовательность смены фазисов	Размещение оборудования и рабочих в строгом соответствии с последовательностью технологического процесса
Рациональная подготовка производства	Своевременная подача предметов труда, приспособлений, инструмента непосредственно к рабочим местам
Механизация транспорта	Перемещение грузов только с помощью механизмов (подъемные краны, лифты, конвейеры, транспортеры)
Поточность производства	Согласованное выполнение всех операций во времени и перемещение предметов труда с помощью конвейеров через рабочие места в соответствии с заданным быстрым темпом протекания производственного процесса

«Вертикальное» строение производства делало Г. Форда независимым от конъюнктуры, позволяя максимально синхронизировать работу всех

элементов технологической цепи. Массовый характер производства вел к удешевлению единицы продукции (в данном случае автомобиля), повышал возможности механизации и автоматизации трудовых процессов. Полнейшее разделение труда позволяло экономить на зарплате низкоквалифицированных рабочих. Унификация оборудования и предметов труда упрощала их обслуживание и использование. Последовательность смены фазисов обеспечивала прохождение предметами труда в процессе производства кратчайшего пути [1].

Принцип рациональной подготовки производства Г. Форд проводил в жизнь самым упорным образом. Он говорил: «необученный рабочий употребляет больше времени на разыскивание и доставку материалов и инструмента, чем на саму работу. Мы стали доставлять работу к рабочим, а не наоборот. Мы следуем двум серьезным принципам при всех работах: заставлять рабочего по возможности не делать никогда больше одного шага и никогда не допускать, чтобы ему приходилось при работе наклоняться вперед или в стороны».

Механизация транспорта по Г. Форду заключалась в том, что не предметы труда перемещаются по путям, а пути перемещаются вместе с предметами труда. В результате нет надобности передвигать каждую единицу обрабатываемого изделия отдельно. У Форда никто не носит грузы вниз: корытообразные пути позволяют использовать даровую силу притяжения земли.

Наиболее революционный из всех принципов Форда это поточность — позволившая, в отличие от Тейлора, отказаться от хронометража, детальных инструкций для рабочих, большинства мастеров (погонял и надсмотрщиков). Ритм работы у Форда задает конвейер, и рабочий не может отстать от него [1].

Примерно в то же время Фрэнк Гилберт и его жена Лилиан Гилберт изучили движения конечности рабочих (например, руки, ноги, глаза и т.д.).

При выполнении рабочих мест и попытались стандартизировать эти движения в определенных категориях и проклассифицировать их, чтобы

достичь стандартов времени, необходимого для выполнения заданий, к примеру, Ф. Гилберт обосновал возможность сокращения количества движений при кладке кирпича в 4 раза с увеличением производительности труда со 120 до 350 кирпичей в час. Классификация движений Гильберта широко используется и по сей день. [3]

Впоследствии стали возникать аспекты коллективной эффективности благодаря усилиям таких ученых, как Гант, который переключил внимание на планирование операций. Даже сейчас мы используем диаграммы Ганта в планировании операций. Также он уделял особое внимание стимулированию труда, производственного планирования и внес вклад в теорию лидерства. [4]

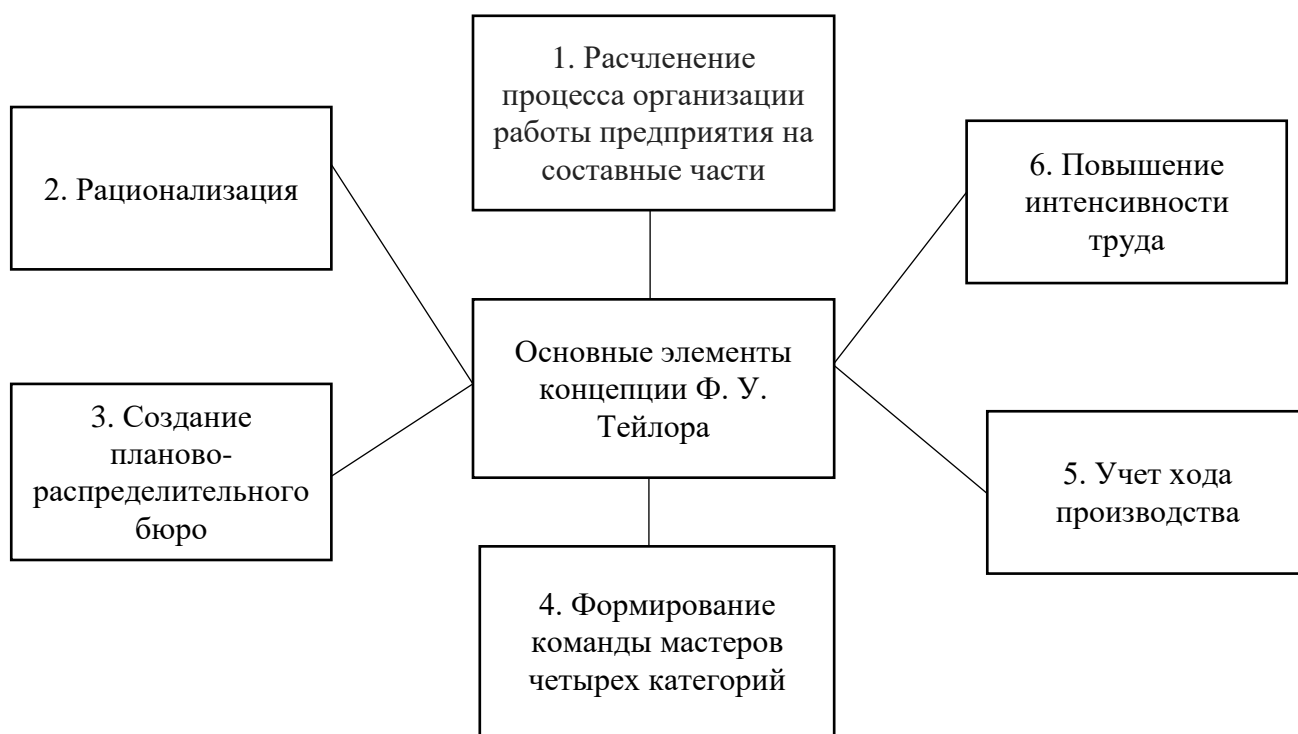


Рис. 1.1. Принципы организации производства Ф. У. Тейлора

После прогресса научных принципов на производстве стали применяться контрольные процессы, методы, диаграммы, так как качество, являлось важной задачей обслуживания клиентов. Поэтому анализ производственной системы теперь также стал включать критерий эффективности. В 1931 году Уолтер Шварт контрольные диаграммы для проверки качества или известные как диаграммы «процесса контроля». Эти диаграммы предложили простую графическую методологию для мониторинга

качественных характеристик выхода и управления ими. Эта область, которая развивалась на протяжении многих лет, теперь известная как приемочной выборкой. [4]

Для современного производства совершенствование техники и технологии требует соответствующего изменения или совершенствования организация труда.

Научная организация труда (НОТ) предусматривает научный анализ трудовых процессов и условий их применения перед практическим внедрением организационных мероприятий, а сами эти мероприятия базируются на достижениях современной науки и передовой практики.

Научные принципы используются при решении поставленных задач организации труда и предполагают:

1. разделение и улучшение кооперации труда на основе целесообразного расчленения производственного процесса;
2. повышения квалификации рабочих, их рациональный подбор и расстановку;
3. совершенствование трудовых процессов путем разработки и внедрения рациональных методов и приемов труда;
4. улучшение обслуживания рабочих мест на основе регламентирования каждой функции обслуживания;
5. внедрение эффективных форм коллективной работ, развитие многоагрегатного обслуживания и совмещение профессий;
6. совершенствование нормирования труда на основе использования резервов, снижения затрат труда и рациональных режимов работы оборудования;
7. обмен опытом и распространение передовых методов труда;
8. введение рациональных графиков работы, режимов труда и отдыха на производстве, создание благоприятных и безопасных условий труда [1].

В целом научный подход к организации труда позволяет наилучшим образом соединять людей и технику в производственном процессе, снижать трудоемкость работ и повышать производительность труда. НОТ основывается на рекомендациях экономики и социологии труда, экономики отрасли, а также на требованиях трудового права, технических нормах промышленной санитарии и охраны труда, эргономике и производственной эстетике [1].

Таким образом, мы увидели, что некоторые элементы БП, например, сокращение потерь, лишние движения, ещё изучалось в конце XIX в начале XX века такими учеными как: Г. Фордом, Ф. Тейлором, Ф. и Л. Гилбертами. Также в середине XX века, в советское время Гастевым были разработаны элементы НОТ, которые также находят отражение и по сей день [1].

1.2 СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ.

Эффективность и конкурентоспособность фирмы - две важные задачи сегодняшнего мирового рынка, которые заставили многие производственные фирмы планировать новые производственные стратегии управления. Самая важная проблема, с которой столкнулись производители сегодня, - как поставлять продукты или материалы быстро, недорого и в хорошем качестве. Существуют несколько методов и подходов, например, компьютерное моделирование, статистический анализ и бережливые инструменты для повышения эффективности и производительности, определяя лучшее сочетание ресурсов на производственных линиях, строительном процессе, энергии, услугах и системах поставок [2]. Одним из эффективных методов в управлении – это концепция бережливого производства (БП), которая была использована многими производственными фирмами под различными названиями. Концепция БП была предложена японской автомобильной компанией Toyota в 1950-х и была широко известна как «Toyota Production System» (TPS). Первая цель TPS состояла в том, чтобы улучшить производительность, а также уменьшить стоимость, устранив потери, или

действия, не добавляющие ценность. Концепция бережливого производства являлось той важной попыткой, которой хотели воспользоваться многие крупнейшие компании в Соединенных Штатах, чтобы выдержать конкурентоспособность на растущем мировом рынке. Главная цель этого подхода - снижение стоимости, уменьшая действия, не добавляющие ценность. Фирма «Toyota Production System» является основателем инструментов и методов бережливого производства, например, своевременность, гибкое производство, всеобщее обслуживание оборудования, быстрая переналадка и производственное выравнивание последовательно применялось в различных прерывистых производственных системах, включая автоматизацию и электронику. Эти улучшения на основе снижения стоимости получены благодаря устранению потерь, связанных со всеми действиями, направленными на поставку заказа клиенту. Потери включают в себя действия, используя ресурсы, которые увеличивают стоимость продукта, но не добавляют ценность для потребителя [2].

Для реализации бережливого мышления на предприятии необходимо выполнить пять шагов:

1. Определить ценность с точки зрения потребителя;
2. Определить потоки создания ценности;
3. Достигнуть этого потока;
4. Планировать производство с учетом спроса;
5. Искать совершенство посредством непрерывного улучшения [2].

Поток создания ценности включает все определенные действия (добавляющие ценность и не добавляющие ценность), которые должны создать конкретный продукт, осуществив три важных управленческих навыка любого бизнеса: решение задач, управление информацией и физическое преобразование. В бережливом производстве применяются инструменты и подходы, такие как «точно вовремя» на основе принципа «вытягивания» (JIT), «всеобщее обслуживание оборудования» (TPM), и 5S. Кроме того, бережливый контроль, как согласованный подход, наряду с бережливым

мышлением, предоставляет администраторам надежную, точную и своевременную информацию для принятия решений. Следовательно, внедрение и контроль бережливой системы – новый подход для стратегического управления].

Бережливое производство (Lean Production); Лин; БП: Концепция организации бизнеса, ориентированная на создание привлекательной ценности для потребителя путем формирования непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их постоянного совершенствования через вовлечение персонала и устранение всех видов потерь.

Бережливое производство, согласно ГОСТ Р 56020 – 2014 предполагает:

- организацию процесса вытягивания заказов потребителями;
- сокращение времени исполнения заказов;
- непрерывность потока заказов;
- равномерность потока заказов;
- гибкость (адаптивность, трансформируемость);
- повсеместное сокращение потерь (семь видов потерь):
- перепроизводство – производство больше, чем востребовано клиентом;
- избыток запасов – хранение большего объема материалов, информации и т.д.;
- ожидание – простои, вследствие отсутствия материала, людей, информации;
- транспортировка – излишние перемещения материалов, документов;
- перемещения – лишние движения работников;
- излишняя обработка – придание продукту, услуге свойств сверх востребованных заказчиком;
- переделки (дефекты) – исправление, повторное выполнение работ. [12]

Инструменты БП:

К основным инструментам БП относят:

Стандартизацию работы;

Организацию рабочего пространства (5S);

Картирование потока создания ценности (VSM);

Визуализацию;

Быструю переналадку (SMED);

Защиту от непреднамеренных ошибок (рока-уоке);

Канбан;

Всеобщее обслуживание оборудования (TPM).

Данный перечень содержит традиционные для БП инструменты. Каждой организации следует определить собственный набор инструментов и методы их применения для достижения своих целей [12].

В концепции БП всестороннее устранение потерь рассматривается как основной способ снижения затрат. Основные виды потерь включают:

Перепроизводство – продукт/услуга производится в большем объеме, чем требуется заказчику;

Избыток запасов – хранение любых запасов в количестве, существенно превышающем минимально необходимое;

Транспортировку – лишнее движение материалов;

Задержки – большие простои между этапами производства продукта/выполнения услуги;

Дополнительную обработку – лишняя обработка/действия из-за несоответствующих инструментов или плохой конструкции продукта (из-за несоответствующего планирования и проектирования услуги);

Перемещения – лишние движения человека, потери при подборе материалов, поиске компонентов, инструментов, информации, документов;

Дефекты – доработка и отбраковка несоответствующей продукции/ненадлежащее выполнение услуги [12].

«Картирование потока создания ценности» (VSM) включает в себя набор действий (добавляющие ценность и не добавляющие ценность), необходимые для доставки товара через основные потоки, начиная с приобретением сырья и заканчивая доставкой к потребителям. Основная цель – выявление потерь и попытка их ликвидации. На первом этапе - выбирается конкретный продукт или семейство продуктов в качестве цели для улучшения. На втором – разработка карты текущего состояния, которая в основном

является моментальным снимком, фиксирующим выполнение процессов в настоящее время. Третьим шагом является составление карты будущего состояния, которая представляет собой картину реализации производственного процесса после устранения потерь.

Карта будущего потока состояния создана на основе ответов на набор вопросов по темам, актуальным для эффективности, а также реализации технических вопросов, связанных с применением бережливых методов. Наконец, предлагаемая карта используется в качестве основы для внесения существенных изменений в систему [2].

Краткое объяснение некоторых методов и приемов бережливого производства заключаются в следующем, например, суть гибкого производства: систематизировать весь процесс для конкретного продукта или сопутствующих товаров в набор или ячейку, куда входит необходимое оборудование, машины и операторы.

Система «точно вовремя» (JIT): метод, при котором запрос клиента обрабатывается таким образом, что запрос отправляется назад от последней сборки необработанного материала, запрашивая все необходимые ресурсы по мере необходимости.

Инструмент «Канбан»: система маркировки для улучшения производства «JIT», где визуальный сигнал помогает протекать путем спроса продукта в процессе, как того требует заказчик.

Быстрая переналадка («SMED») методика сокращения переналадки.

Организация рабочих мест по принципам «5S»: концентрируется на эффективной организации рабочих мест и стандартизированных рабочих мероприятиях. Это метод поддержания порядка, когда управление передается цеху [2].

1.3 ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ И МЕТОДОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РАЗРЕЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Актуальность исследования проблем организации труда не вызывает сомнений, так как совершенствование организации труда обеспечивает рост

производительности труда при минимальных финансовых вложениях. Целью данной статьи является систематизация методов совершенствования организации труда по элементам организации труда [5].

Основная цель организации труда на предприятии - рациональное построение трудового процесса для достижения высокой результативности (производительности) труда. Рациональной считают такую организацию труда, которая основывается на достижениях науки и передовом опыте и позволяет наилучшим образом соединить людей и технику в производственном процессе.

Реализация поставленной цели обеспечивается решением трех групп задач: экономических, психофизиологических и социальных.

Экономические задачи состоят в обеспечении эффективного использования материальных и трудовых ресурсов, повышении качества работ, снижении материальных издержек при производстве продукции, повышении производительности труда

Психофизиологические задачи - предусматривают создание условий для сохранения здоровья и работоспособности персонала предприятия.

Социальные задачи включают вопросы рационального использования трудового потенциала предприятия, повышения содержательности и привлекательности труда, развития творческой инициативы трудящихся.

В деятельности предприятия организация труда занимает важное место, поскольку не требует больших финансовых вложений и способствует повышению производительности труда, а в целом - конкурентоспособности предприятия [1].

Организации труда на предприятии представляет собой комплекс мероприятий, обеспечивающих рациональное использование рабочей силы:

1. Расстановку исполнителей в процессе производства.
2. Разделение и кооперацию труда.
3. Организацию рабочих мест.
4. Нормирование и стимулирование труда.

Некая классификация элементов организации труда представлена на рис. 1.2:



Рис. 1.2. Элементы организации труда

Организация труда (ОТ) – это область, в которой, в принципе, можно достичь самого большого повышения производительности труда при минимальных капиталовложениях. [1]

Как было отмечено выше, что система элементов организация труда представляет собой, с одной стороны, порядок построения трудового процесса (функционирование и взаимодействие работников и средств производства), а с другой стороны - порядок осуществления трудового процесса (деятельность по созданию, совершенствованию и управлению системой).

Теперь приведем примеры, помогающие улучшать и совершенствовать организацию труда, а также повышать ее эффективность на современных предприятиях. Примеры будут рассматриваться по каждому элементу организации труда. Краткая характеристика основных элементов организации труда и способах их улучшения представлена в табл.1.2:

Основные характеристики основных элементов организации труда и методы их совершенствования

Наименование элемента	Характеристика элемента	Системы, методы совершенствования элементов организации труда на предприятии
1	2	3
Разделение и кооперация труда	<p>Разграничение деятельности работающих в процессе совместного труда, их специализация на выполнение части совместной работы (разделение труда) и объединение работников для планомерного совместного участия во взаимосвязанных трудовых процессах (кооперация труда).</p> <p>Разделение труда является базовым элементом всей системы ОТ на предприятии. Другие элементы ОТ являются производными от разделения труда.</p>	<p>Дифференциация Специализация Универсализация Диверсификация Совершенствование [6]</p>
Организация рабочих мест, их оснащение и обслуживание	<p>Эффективное использование производственной площади и оборудования на основе рационального оснащения и планировки рабочего места, обеспечение его бесперебойного обслуживания материалами и энергоресурсами, создания работникам безопасных и комфортных условий труда</p>	<p>Точно вовремя just-in-time (JIT) Карточки Kanban «Вытягивающая система» (pull system) Выравнивание производства [7]</p>
Проектирование рациональных приемов и методов труда	<p>Установление способа осуществления работниками трудового процесса, обусловленного составом приемов и трудовых движений, обеспечивающих наиболее благоприятное сочетание умственной и физической энергии человека, оптимальный режим труда и отдыха.</p>	<p>Стандартизированная работа; Средства визуального контроля обеспечение предсказуемого результата. Система 5С; Стандартизированная работа; Перепланировка рабочего места; Короткие организационные совещания; [7]</p>

1	2	3
Подбор персонала. Повышение квалификации	Рациональное использование трудовых ресурсов за счет правильного подбора и расстановки работников необходимой квалификации подготовка и переподготовка кадров.	Учет рабочих процессов; Стандартизированная работа; Система документооборота; Короткие организационные совещания; Обоснование перехода к бережливому офису [7]
Исследование трудовых процессов	Обеспечение эффективного построения трудового процесса и использования производственных возможностей рабочих мест на основе выявления и устранения внутрисменных потерь рабочего времени при работе исполнителей и оборудования	Учет рабочих процессов; Стандартизированная работа; Система документооборота; Короткие организационные совещания; Обоснование перехода к бережливому офису [7].
Техническое нормирование труда	Установление технически обоснованных норм труда для работников, разработанных с учетом оптимального использования оборудования, рабочего времени исполнителей и психофизиологических нормативов	Здесь также можно привести в пример инструмент бережливого производства: всеобщее обслуживание оборудования (TPM) [7].
Оплата и стимулирование труда	Определение системы, формы и критериев оплаты и стимулировании труда различных категорий персонала	Материальные: бонусы, доплаты, компенсации, премии. Нематериальные: медицинское страхование, [8].
Охрана труда и дисциплина труда	Разработка системы мер по сохранению жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности с обязательным для всех работников подчинением правилам поведения при осуществлении производственного процесса	Социально-экономические; правовые, организационно-технические, лечебно-профилактические санитарно-гигиенические, реабилитационные и иные мероприятия [9].

В таблице приведены примеры совершенствования элементов организации труда благодаря системам и методам бережливого производства.

В третьей главе будет проведен анализ такого инструмента бережливого производства, как ТРМ – total productive maintenance – всеобщее обслуживание оборудования.

Данный инструмент пользуется своей практической применимостью на многих промышленных предприятиях и организациях. К примеру, данный инструмент используется в такой крупной компании как ООО «Технониколь» для предупреждения и устранения потерь на протяжении всего жизненного цикла оборудования данного предприятия:

«Мы также ввели на сложных производствах систему диагностики. Задача — уйти от ремонтов, когда что-то сломалось и вы ищете, что именно, потом инструмент, людей — и ремонтируете. В итоге девяносто процентов времени уходит на это. Постоянно проводя диагностику, удастся проводить только плановые ремонты. Поэтому у нас появилась люди, которые с утра до вечера занимаются диагностикой всего оборудования. Единственное, что не поддается диагностике, - электроника. Она работает, потом резко отказывает. У любого другого оборудования есть история на отказ. И машина помнит, что ту историю: если у вас начиналась вибрация в каком-то подшипнике, вы знаете, что ему осталось жить неделю или месяц. В итоге мы добились повышения качества обслуживания и объемов работ при меньшем персонале. Правда, персонал занят все двенадцать часов смены». [10]

В данной подглаве были раскрыты сущность, системы элементов организации труда и их характеристики, также были рассмотрены системы и методы совершенствования организации труда на предприятии, приведены примеры, помогающие улучшать и совершенствовать организацию труда, а также повышать ее эффективность благодаря системам и методам бережливого производства. Примеры были рассмотрены по каждому элементу организации труда.

2. ОЦЕНКА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «КМПО»

2.1 АНАЛИЗ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «КМПО»

Акционерное общество «Казанское моторостроительное производственное объединение» (АО «КМПО») основано в 1931 году и является одним из крупнейших машиностроительных предприятий России.

Миссия предприятия:

«Лидерство в проектировании, производстве и комплексной поставке «под ключ» технологического оборудования на базе газотурбинных приводов для предприятий топливно-энергетического комплекса.»

Основное направление деятельности АО «КМПО» - серийное производство газотурбинных двигателей и оборудования на их основе для транспортировки и распределения природного газа.

В газотранспортной системе России и Ближнего Зарубежья используется более 1500 двигателей производства АО «КМПО».

Газотурбинные двигатели нового поколения удовлетворяют современным требованиям экологии, топливной эффективности и эксплуатационной надежности.

АО «КМПО» является серийным производителем полнокомплектных газоперекачивающих агрегатов ГПА-16 «Волга». Это высокоэффективный и надежный агрегат нового поколения. Агрегат сертифицирован и прошел все межведомственные испытания.

Объединение предлагает комплексные технические решения и в области энергетики: энергетические установки (ГТЭУ – 18) для переработки природного газа в электроэнергию и тепло [14].

Современный научно-технический потенциал АО «КМПО» базируется на высоких технологиях изготовления авиационных двигателей. АО «КМПО» обладает потенциалом для производства авиационных двигателей и готово к сотрудничеству с российскими и международными партнерами в этой области.

Основная продукция АО «КМПО»:

Основным направлением деятельности АО «КМПО» является серийное производство газотурбинных двигателей: НК-16СТ, НК-16-18СТ и НК-38СТ и оборудования на их основе для перекачки и распределения природного газа (ГПА – 16 Волга).

С 2005 года АО «КМПО» является серийным производителем газоперекачивающих агрегатов:

1. Газотурбинные энергетические установки.
2. Вспомогательное оборудование для нефтегазового комплекса.
3. Производство металлоконструкций.

Основным потребителем продукции АО «КМПО» является ПАО «Газпром». Также АО «КМПО» осуществляет поставки в адрес ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Национальная химическая компания», АО «Узбекнефтегаз», ГК «Туркменгаз», ГК «Туркменнефть» и др.

Информация о конкурентах:

1. ПАО «Кузнецов»
2. ОАО «СНТК» им. Н.Д. Кузнецова» и ОАО «СКБМ», г. Самара.
3. ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение».
4. АО «ОДК-Пермские моторы».
5. ПАО «ОДК-Сатурн»
6. АО «ОДК- Салют» [15].

Основные показатели за 2017 г.:

Выручка: 9 342 433 тыс. руб.

Чистая прибыль: 509 267 тыс. руб.

Себестоимость: 7 638 297 тыс. руб.

Рентабельность продаж: 5,45 %

ЕВИТДА: 1927 тыс. руб.

Среднесписочная численность работников Общества АО «КМПО» в 2017 г. составила 4 544 человек [17].

Проведем комплексный анализ затрат на предприятии и рассмотрим, насколько в целом повысилась эффективность использования его ресурсов. Для этого воспользуемся следующей методикой. Себестоимость продукции по элементам затрат определяются формулой:

$$C = zL + aF + M + V, \quad (2.1)$$

где

z - среднегодовая заработная плата одного рабочего

L - среднегодовая численность основных рабочих;

a - норма амортизации основных производственных фондов (ОПФ),

F - среднегодовая стоимость ОПФ,

M – материальные затраты: затраты на сырье, материалы, полуфабрикаты и т.д. V – прочие затраты.

Пусть N – объем производства в стоимостном измерении (товарная, реализованная продукция). Введем показатель эффективности производства:

$$J = \frac{N}{C}. \quad (2.2.)$$

Анализ проведем на примере АО «Казанское моторостроительное производственное объединение» за 2017 год:

Таблица 2.1.

Отчёт о расходах на производство

Показатели	2016		2017		Отклонение	
	Млн.руб	%	Млн.руб	%	Млн.руб	%
Состав всего затрат: (C)	10 711	100	8 814	100	- 1897	-18
Материальные затраты (M)	6 100	57%	4 234	48	-1 866	-31
Прочие материальные затраты (V)	1 647	15%	1 219	13	-428	-26
Оплата труда и соц. страхование (zL)	2 873	27%	2639	30	-234	-8
Амортизация (aF)	225	2%	221	3	-4	-2

Дальше рассчитаем по формуле 2.3 и 2.4 себестоимость продукции по элементам затрат и показатель эффективности производства:

$$C = zL + aF + M + V. \quad (2.3)$$

$$N = J \cdot C. \quad (2.4)$$

Базисный период (2016)

1. $zL=2\,873$ млн. руб.

$L=4\,769$ чел.

$z=0,6$ млн. руб.

2. $aF=225$ млн. руб.

$F=486,5$ млн. руб.

$a=0,462$.

3. $M = 6\,100$ млн. руб.

4. $V = 1\,647$ млн. руб.

Расчеты сведем в таблицу 3.2.

Отчетный период (2017)

1. $zL=2\,639$ млн. руб.

$L=4\,544$ чел.

$z = 0,58$ млн. руб.

2. $aF= 221$ млн. руб.

$F=448$ млн. руб.

$a = 0,49$.

3. $M = 4\,234$ млн. руб.

4. $V = 1\,219$ млн. руб.

Таблица 2.2

Сводная таблица показателей о расходах на производство

Показатели	Базовый период 2016 (млн.руб.)	Отчетный период 2017 (млн.руб.)	ТПР%
1	2	3	4
N (млн.руб)	11 749	9 342	-20,5%
L(числн.пер.)	4 796	4 544	-5,25%
Z (млн. руб.)	0,38016	0,36923	-2,88%
a (норма армотизации)	0,462	0,49	6,06%
F (среднегодовая стоимость ОПФ или ОС,млн.руб.)	486,5	448	0,31%
M (материальные з-ты млн.руб.)	6 100	4 234	-30,59%
V (прочие затраты, млн.руб.)	1 647	1 219	-26%
C (млн, руб.)	10 711	8 814	-17,71%
J (показатель эффективности производства)	1,097	1,06	-3,37%
c (удельная себестоимость)	0,912	0,943	3,49%
Kт(трудоемкость продукции)	0,408	0,486	19,16%
Kf (фондоёмкость продукции)	0,041	0,052	26,15%
Kм (материалоемкость продукции)	0,52	0,45	-12,71%

1	2	3	4
Kv (затратоемкость по прочим затратам)	0,140	0,130	-6,92%
dz (доля затрат на заработную плату)	0,268	0,299	11,62%
df (доля затрат на амортизацию ОПФ)	0,0210	0,025	19,36%
dm(доля затрат на материалы)	0,57	0,48	-15,65%
dv (доля прочих затрат в издержках производства,)	0,153	0,138	-10,06%
$\Delta^И$		-0,034	
$\Delta^Э$		-0,177	
$\Delta^{ИЭ}$		-0,006	

Проверка: $\Delta^И + \Delta^Э + \Delta^{ИЭ} = - 0,034 - 0,177 - 0,006 = -0,2048$ или $-20,48\% = \text{ТПР}_N$

Выводы:

Показатель эффективности производства за счет понижения эффективности использования ресурсов ($\Delta^И$) в отчетном периоде снизился на 3 % по сравнению с базовым периодом.

Экстенсивная составляющая роста ($\Delta^Э$) снизилась на 17,7%, что говорит о понижении объемов привлекаемых ресурсов, т.е. о снижении объемов производства.

Основной вывод: при снижении объема производства эффективность использования ресурсов снизилась $\Delta^{И<0}$ [19].

2.2. ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «КМПО»

Далее проведём анализ основных показателей финансового состояния предприятия. Объектами анализа являются:

1. Показатели платёжеспособности.
2. Показатели структуры капитала
3. Показатели деловой активности.
4. Показатели прибыли и рентабельности.

5. Оценка вероятности банкротства (Z – счет Альтмана) [19].

1. Показатели платежеспособности – характеризуют способность предприятия погашать краткосрочную задолженность.

Коэффициент общей (текущей) ликвидности (нормативные значения – более 2,0).

Таблица 2.3

Показатели платежеспособности

Коэффициент общей (текущей) ликвидности	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
ОА(1200)	9055	9944
КП(1500)	4588	5478
К (ол) неуд	1,97	1,82
Коэффициент абсолютной ликвидности	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
ДС(1250)	1975	2716
КФВ(1240)	2001	505
КП(1500)	4588	5478
К (ал) - неуд	0,87	0,59
Коэффициент срочной ликвидности	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
ДС(1250)	1975	2716
КФВ(1240)	2000	505
ДЗ(1230)	2961	4947
КП(1500)	4588	5478
К (сл) - неуд	1,52	1,49

1. Показатели структуры капитала – характеризуют способность предприятия погашать долгосрочные обязательства. Нормативное значение: 0,6.

Таблица 2.4

Показатели структуры капитала

Коэффициент собственности	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
СК (1300)	5762	5799
ВБ(1700)	10496	11414
К (ск) - неуд	0,55	0,51

Коэффициент финансовой зависимости	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
ЗК (1400+1500)	4734	5614
СК (1300)	5762	5799
К (фз) - уд	0,8	1
Коэффициент концентрации собственных оборотных средств	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
ОА(1200)	9055	9944
КП(1500)	4588	5478
СОС	4467	4466
ВБ(1700)	10496	11414
К (сос) - неуд	0,4	0,4

1. Показатели деловой активности (оборачиваемости):

К этой группе относят различные показатели оборачиваемости, поскольку скорость оборота средств предприятия, т.е. скорость превращения их в денежную форму оказывает непосредственное влияние на платежеспособность предприятия [17].

Коэффициент оборачиваемости активов (коэффициент трансформации) – отношение выручки от реализации продукции к итогу актива баланса.

Характеризует эффективность использования фирмой всех имеющихся ресурсов независимо от источников их привлечения.

Коэффициент оборачиваемости собственного капитала – отношение выручки от реализации к величине собственного капитала.

Таблица 2.5

Показатели деловой активности (оборачиваемости)

Коэффициент оборачиваемости активов (коэффициент трансформации)	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
Выручка (2110)	11 749	9342
ВБ (1700)	10 496	11414
К (оа)	1,1	0,8

Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
Выручка(2110)	11 749	9342
СК (1300)	5762	5799
К (оск)	2,0	1,6
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
Выручка(2110)	11 749	9342
ДЗ(1230)	3 007	4947
К (одз)	3,9	1,9
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
Выручка(2110)	11 749	9342
КЗ (1520)	3 727	4341
К (окз)	3,2	2,2

4. Показатели прибыли и рентабельности:

1. Прибыль от продаж – объем реализации за вычетом производственной себестоимости, коммерческих и управленческих расходов (обозначение – Рп).

2. Налогооблагаемая (операционная, балансовая) прибыль - прибыль до уплаты налога на прибыль (обозначение – Рн).

3. Чистая прибыль – прибыль после уплаты налога на прибыль - остается в распоряжении предприятия (обозначение – Рч).

4. EBIT – (earnings before interest and taxes) – (НРЭИ – нетто результат эксплуатации инвестиций).

EBIT – это сумма прибыли до налогообложения и средств по обслуживанию обязательств фирмы по кредитам и займам (проценты за кредит), включаемым в себестоимость продукции в пределах установленного центральным банком норматива [17].

EBITDA (earnings before interest, taxes, depreciation and amortization) – показатель, учитывающий прибыль до вычета процентов, налогов, износа и амортизации.

5. EBITDA = EBIT + АО (амортизационные отчисления).

$$EBIT = P_n + CP_{сп} ЗК \quad (2.5)$$

Показатели прибыли и рентабельности

Показатели деловой активности (оборачиваемости)	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
ДК	0	0
КК	0	0
СРсп – средняя ставка ссудного процента;	0	0
ЕВИТ	1706	809
АО	225	221
ЕВИТДА	1931	1030
ЕВА (экономическая добавленная стоимость)	1 365 153	647 090

Экономическая прибыль: чистый свободный излишек, остающийся после оплаты всех видов затрат (включая стоимость капитала).

Наиболее широко используемый параметр для измерения экономической прибыли – экономическая добавленная стоимость (economic value added – EVA).

EVA измеряется как операционная прибыль (ЕВИТ) после уплаты налогов за вычетом показателя средневзвешенной стоимости капитала (WACC – weighted average cost of capital), умноженного на инвестиционный капитал.

Показатели рентабельности:

1. рентабельность продаж (норма прибыли) $R_p = R_{п}/N_p \times 100\%$;
2. экономическая рентабельность $R_э = EBIT/BA \times 100\%$;
3. чистая рентабельность собственного капитала $R_{ск} = R_ч/СК \times 100\%$.
5. Оценка вероятности банкротства- Z – счет Альтмана [1].

$$Z = 3,3K_1 + 1,0K_2 + 0,6K_3 + 1,4K_4 + 1,2K_5, \quad (2.6)$$

где $k_1 = EBIT / ВБ$;

$k_2 = N_p / ВБ$;

$k_3 = СК / ВБ$;

$k_4 = EVA / ВБ$;

$k_5 = СОС / ВБ$.

Показатели экономической рентабельности

Экономическая прибыль	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
P(n) прибыль от продаж	1038	928
Прибыль после уплаты налогов	830,4	742,4
Проценты по обслуживанию ЗК	0	0
Дивиденды	461	465
Показатели рентабельности	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
Рентабельность продаж (норма прибыли) Rп)	9%	10%
Экономическая рентабельность (Rэ)	16%	7%
Чистая рентабельность собственного капитала (Rск)	21%	9%

Таблица 2.8

Оценка вероятности банкротства

Наименование показателей	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)
x1 НРЭИ/ВБ	0,16	0,07
x2 N(p)/ВБ	1.12	1,1
x3 СК/ВБ	0,55	0,55
x4 реинвестированная прибыль/ВА	0	0
x5 СОС/ВБ	0,43	0,39
Z-счёт Альтмана	2,5	1.83

Реинвестированную прибыль посчитали следующим способом: если нераспределенная прибыль с нарастающим итогом, то нераспределенная прибыль считается как разница конца периода с началом периода. Нераспределенную прибыль брал с приложения №2 строка 1370.

Таблица 2.9

Оценка вероятности банкротства

Значения Z - счета	Вероятность банкротства
Менее 1,71 Более 2,99	Очень высокая
От 1,8 до 2,7	Высокая
От 2,7	Вероятность невелика
до 2,99	Очень низкая

Теперь составим сводная таблицу экспресс-анализа табл. 2.10:

Сводная таблица экспресс-анализа

Наименование показателя	Базовый (Начало периода 2016)	Отчетный (конец периода 2017)	Отклонение	ТР	Оценка
1. Показатели платежеспособности					
К (ол)	1,97	1,82	-0,15	92%	неуд
К (ас)	0,87	0,59	-0,28	68%	неуд
К (сл)	1,51	1,49	-0,02	99%	неуд
2. Показатели структуры капитала					
К (ск)	0,55	0,51	-0,04	93%	неуд
К (фз)	0,8	1	0,2	125%	уд
К (сос)	0,4	0,4	0	100%	неуд
3. Показатели деловой активности					
К(оа)	1,1	0,8	-0,3	73%	снижение
К(оск)	2,0	1,6	-0,4	80%	снижение
К(одз)	4,0	1,9	-2,1	48%	снижение
К (окз)	3,2	2,2	-1	69%	снижение
4. Показатели рентабельности					
Рэ	16%	7%	-9%	44%	снижение
Рп	9%	10%	1%	111%	рост
Рск	21%	9%	-12%	43%	снижение
5. Прочие показатели					
Вероятность банкротства (Z-счет)	2,5	1,83	-0,67	73%	высокая
Нр	11 749 553	9 342 433	-2 407 120	80%	снижение
Сп	(9 845 986)	(7 638 297)	-2 207 689	78%	снижение
НРЭИ	1 706 441	808 863	-897 578	47%	снижение
Рч	1 228 406	509 267	-719 139	41%	снижение
EVA	1 365 153	647 090	-718062,4	47%	снижение

Выводы:

1. Показатели платежеспособности на предприятии АО «КМПО» за 2017 год ниже нормы (нормативные значения – более 2,0), что говорит о слабой способности погашать краткосрочную задолженность. Платежеспособность предприятия является низкой. (слабая сторона).

2. Коэффициент собственности капитал ниже нормы (нормативное значение 0,6), что может свидетельствовать о том, что в 2017 произошло

снижение по сравнению с 2016 годом на 4%. При этом имущества предприятия были сформированы из собственных средств. Коэффициент финансовой зависимости в 2017 году вырос, что говорит о превышении СК над ЗК. Это показывает, что предприятие не зависит от заемного капитала. (сильная сторона).

3. Коэффициенты оборачиваемости: данные показатели оцениваются в динамике. В 2017 году поэтому все коэффициенты показывают снижение оборачиваемости. Возможно, это связано со снижением выручки предприятия, что говорит о снижении оборотов, деятельности предприятия. (слабая сторона).

4. За 2017 год по сравнению с 2016 годом произошло снижение выручки от реализации продукции примерно на 20%, что связано со снижением оборотов, деятельности предприятия. Также снизилась и чистая прибыль. Но при этом рентабельность продаж повысилась на 1% и составила 10% (сильная сторона).

5. Вероятность банкротства АО «КМПО» в 2017 году согласно таблице 2.9 по значения Z - счета – высокая (1,83) (слабая сторона) [19].

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ПЛАНИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА

3.1 ОПИСАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ПЛАНИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА

Прохождение преддипломной практики проводилось в организации ООО «Абак-Сервис». В ходе преддипломной практики я принял участие в проекте по внедрению программно-аппаратного комплекса планирования и мониторинга (ПАК ПМ) на АО «КМПО», а именно в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке. Данный цех изготавливает следующую номенклатуру изделий:

1. Болты;
2. Гайки;
3. Шайбы;
4. Штифты;
5. Тройники и т.д.

Данный цех оснащен как универсальными, так и специальными станками, в том числе станками с числовым программным устройством (ЧПУ), например, станок ЧПУ Leadwell F1.

Токарный станок с ЧПУ Leadwell F1 – это станок, предназначенный для обработки больших партий изделий небольших габаритов. Оборудование оснащено устройством автоматической подачи заготовки (рис.3.1) [20].

Для оборудования Leadwell F1 была поставлена задача посчитать общую эффективность оборудования на основе программно-аппаратного комплекса планирования и мониторинга (ПАК ПМ).

ПАК ПМ – это программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий мониторинг состояния любых станков с ЧПУ, универсального оборудования, производственных линий, загрузки производственного оборудования и

персонала с возможностью регистрации причин простоев. Также ПАК ПМ относится к классу MDC систем [22].



Рис 3.1 Общий вид Токарный станка с ЧПУ Leadwell F1

Можно выделить два основных варианта реализации MDC (Machine Data Collection – система сбора данных) системы, каждый из которых обладает определенными преимуществами и недостатками:

Аппаратная — используются датчики и/или специальные терминалы (блоки мониторинга), которые подключаются к электроавтоматике станка для регистрации его базовых состояний: включен/выключен, рабочий цикл/простой, сигнал ошибки (аварии) и др.;

Программная — обеспечивается прямой коммутацией сервера мониторинга с устройством ЧПУ (УЧПУ) по локальной сети и позволяет автоматически фиксировать базовые состояния станка, читать память УЧПУ, собирать детальные сведения о текущих параметрах работы: подача, обороты, номер кадра, номер УП, нагрузка, положение корректора, код ошибки и др.
[21]

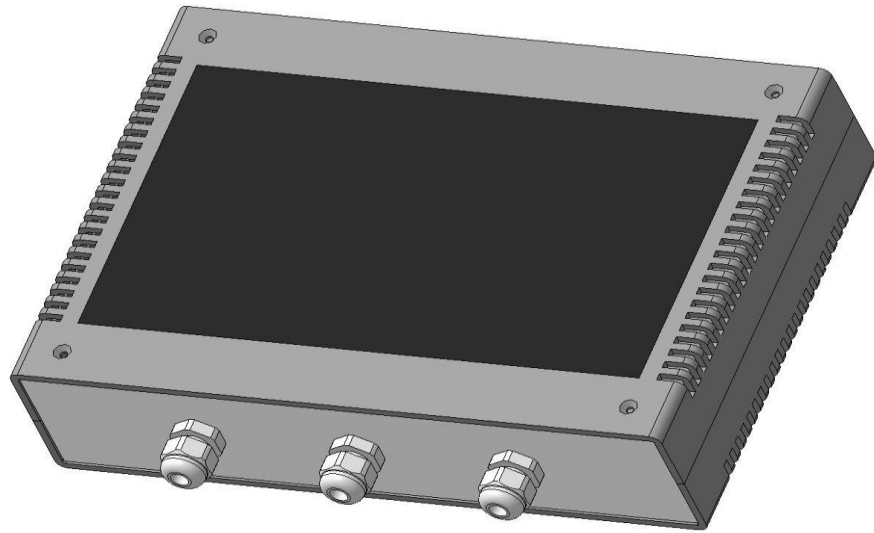


Рис 3.2 Общий вид блока мониторинга

Применение комплекса ПАК ПМ позволяет оперативно, в режиме реального времени:

1. Осуществлять сменно-суточное планирование работ на каждом рабочем месте;
2. Регистрировать фактические данные по выполнению сменных заданий;
3. Определять реальный коэффициент загрузки оборудования и \ производственного персонала на базе аппаратного средства объективного контроля;
4. Определять причины возникающих простоев обрабатывающих центров, регистрировать их фактическую продолжительности;
5. Визуально контролировать работу производственных и обеспечивающих подразделений в режиме реального времени с любого рабочего места;
6. Достигать и поддерживать необходимый уровень производственных показателей.

В итоге это приводит к повышению производительности труда на предприятии [23]

3.2 ОПИСАНИЕ МЕТОДИКИ И РАСЧЕТ ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

В первой главе описан инструмент бережливого производства – всеобщее обслуживание оборудования (TPM). В него входит показатель мониторинга или общая эффективность оборудования или OEE.

Общая эффективность оборудования (OEE – Overall Equipment Effectiveness) - это один из способов мониторинга оборудования и повышения его эффективности. Данный показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$OEE = \text{Доступность (A)} * \text{Производительность (P)} * \text{Качество (Q)} * 100\%. \quad (3.1)$$

Общая эффективность оборудования состоит из следующих показателей:

1. Доступность (A) – фактическое время, в течении которого оборудование было готово или доступно к выполнению работы.
2. Производительность (P) – фактическое время, затраченное непосредственно на обработку продукции.
3. Качество (Q) – фактическое время, затраченное на производство годной продукции.

Ниже приведём таблицу потерь, которые влияют на каждую составляющую общей эффективности оборудования (табл. 3.1) [24]:

Таблица 3.1

Классификация потерь по каждой составляющей OEE

Составляющие OEE	Потери по каждому показателю OEE	Примеры потерь
1	2	3
Доступность	Запланированные простои	Установка и настройка оборудования, автономное обслуживание (чистка), переналадка.
	Незапланированные простои	Поломки, ремонт оборудования, замена инструмента

1	2	3
Производительность	Потери из-за приостановок и холостого хода	Холостой ход, человеческий фактор
	Потери из-за снижения скорости	Работа оборудования на скорости ниже номинальной
Качество	Потери из-за брака и переделок	Доработка деталей, неправильная конфигурация (сборка)
	Потери при запуске оборудования	Повреждения в процессе обработки [25]

Для визуализации таблицы 3.1 изобразим в виде рисунка 3.3:

Время, мин.	Полезное время, мин.		Неполезно е время, мин.
T (пфр)	Плановый фонд работы оборудования		
T (фвг)	Фактическое время, в течении которого оборудование было готово к выполнению работы		Потери НДЦ и НДЦН, T (г)
T (фво)	Фактическое время, затраченное непосредственно на обработку продукции	Потери производительности, T (о)	
T (фвп)	Фактическое время, затраченное на производство годной продукции	Брак, T (б)	

Рис. 3.3 Плановый фонд работы оборудования

Доступность (A) рассчитывается следующим образом:

$$A = \frac{T(\text{фвг})}{T(\text{пфр})}. \quad (3.2)$$

Производительность (P) рассчитывается следующим образом:

$$P = \frac{T(\text{фво})}{T(\text{фвг})}. \quad (3.3)$$

Качество (Q) рассчитывается следующим образом:

$$Q = \frac{T(\text{фвп})}{T(\text{фво})}. \quad (3.4)$$

На данном оборудовании с помощью блока мониторинга ПАК ПМ определяются следующие виды потерь [22]:

Классификация потерь на оборудовании Leadwell F1

1.	Уточнение управляющей программы
2.	Требуется ремонт оборудования
3.	Технологический останов
4.	Подбор инструмента/оснастки
5.	Причина не установлена
6.	Настройка оборудования
7.	Уточнение параметров управляющей программы
8.	Уточнение техпроцесса
9.	Отсутствует деталь/заготовка
10.	Отсутствует инструмент
11.	Оборудование выключено
12.	Регламентируемый отдых
13.	Проводится контроль ОТК
14.	Контроль ЦИЛ
15.	Контроль КИМ

Производственные потери оборудования можно классифицировать по следующему принципу:

Потери, связанные с ремонтом и остановкой оборудования (неготовность оборудования).

Потери, связанные с выполнением производственного процесса.

Таблица 3.3

Разделение потерь для расчета ОЕЕ

Номер	Потери НДЦ и НДЦН, Т(г)	Потери производительности, Т(о)
1	Уточнение управляющей программы	Проводится контроль отдела технического контроля (ОТК)
2	Требуется ремонт оборудования	
3	Технологический останов	
4	Подбор инструмента/оснастки	Контроль в центральной измерительной лаборатории (ЦИЛ)
5	Регламентируемый отдых	
6	Настройка оборудования	Контроль контрольная измерительная машина (КИМ)
7	Уточнение параметров управляющей программы	
8	Уточнение техпроцесса	Причина не установлена
9	Отсутствует деталь/заготовка	
10	Отсутствует инструмент	
11	Оборудование выключено	

Приведем пример расчета ОЕЕ за две смены за период 02.04. 2018 г. на оборудовании модели LEADWELL F1 (табл. 3.4 и 3.5) [26].

Отчет за первую смену (07:00-16:00) 02.04.2018г.

Выполнение операции						Обработка	
Обозначение детали	Наименование детали	Номер партии	Номер перехода	Номер операции	Длительность работы, ч	Часы	%
16	Переходник	32	11	13	9:00:00	5:49:34	64,7
Табельный номер	ФИО	Длительность работы, ч				Доля, в %	
1111	Иванов И.И	8:48:48				97,9	
Режим оборудования		Длительность, ч				Доля в %	
Обработка		5:49:34				64,7	
Обработка по заданию		5:49:34				64,7	
Ожидание		3:10:25				35,3	
Оборудование выключено		0:07:57				1,5	
Причина не установлена		1:39:55				18,5	
Проводится подбор инструмента/оснастки		0:07:41				1,4	
Технологический останов		1:14:50				13,9	

Таблица 3.5

Отчет за вторую смену (16:00-00:00) 02.04.2018г.

Выполнение операции						Обработка	
Обозначение детали	Наименование детали	Номер партии	Номер перехода	Номер операции	Длительность работы, ч	Часы	%
16	Переходник	32	11	13	8:00:00	5:32:43	69,3
Табельный номер	ФИО	Длительность работы, ч				Доля, в %	
1111	Иванов И.И.	7:59:53				97,9	
Режим оборудования		Длительность, ч				Доля в %	
Обработка		5:32:43				69,3	
Обработка по заданию		5:32:43				69,3	
Ожидание		2:27:16				30,7	
Проводится подбор инструмента/оснастки		1:27:57				18,3	
Технологический останов		0:59:18				12,4	

На основе отчета первой и второй смены за период 2.04. 2018 г. (табл.3.4 и 3.5) и вышеописанной методики посчитаем общую эффективность оборудования (ОЕЕ) за сутки:

Расчет ОЕЕ за сутки 02.04.2018

Наименование параметра	Формула расчета	1 смена, мин.	2 смена, мин.	3 смена, мин.	Доступность за 2.04.2018
Условие, включающее время в плановый фонд работы		да	да	нет	
1. Т (пфр)	Т (пфр)	540	480	420	1020
2. Т(г)	Т(г)	89,48	146,75	395	236,23
3. Т (фвг)	$T(фвг)=T(пфр)-T(г)$	450,52	333,25	25	783,77
4. Доступность (А)	$A= T(фвг)/ T(пфр)$	0,83	0,69	0,06	0,77
Наименование параметра	Формула расчета	1 смена, мин.	2 смена, мин.	3 смена, мин.	Производительность за 2.04.2018
Условие, включающее время в плановый фонд работы		да	да	нет	
1. Т (фвг)	Т (фвг)	450,52	333,25	25	783,77
2. Т(о)	Т(о)	99,55	0	16,44	99,55
3. Т (фво)	$T(фво)=T(фвг)-T(о)$	350,97	333,25	8,56	684,22
4. Производительность (Р)	$P= T(фво)/ T(фвг)$	0,78	1,00	0,34	0,87
Наименование параметра	Формула расчета	1 смена, мин.	2 смена, мин.	3 смена, мин.	Качество за 2.04.2018
Условие, включающее время в плановый фонд работы		да	да	нет	
1. Т (фво)	Т (фво)	350,97	333,25	8,56	684,22
2. Т(б)	Т(б)	0	0	0	0
3. Т (фвп)	$T(фвп)=T(фво)-T(б)$	350,97	333,25	8,56	684,22
4. Качество (Q)	$P= T(фвп)/ T(фво)$	1,00	1,00	1,00	1,00

Визуально работа первой и второй смены за период 2.04. 2018 г. отображается в виде диаграммы Ганта (рис.3.6 и 3.7):

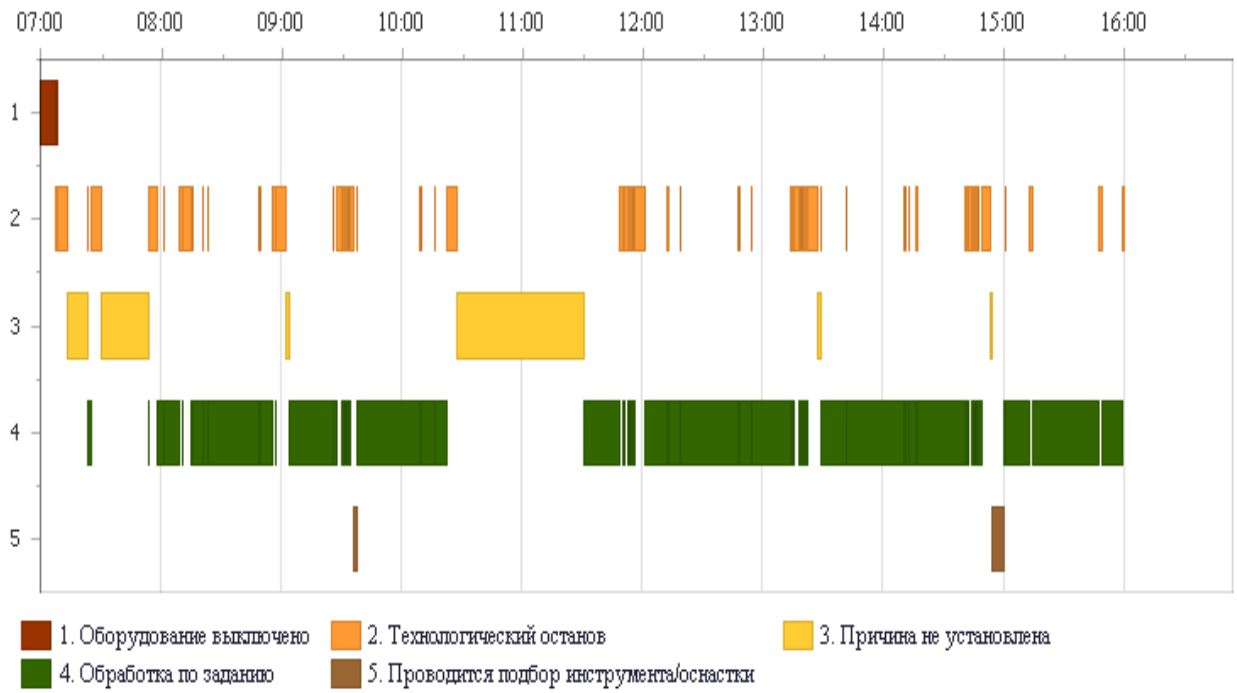


Рис.3.4 Отчет первой смены за период 2.04. 2018 г. в виде диаграммы Ганта

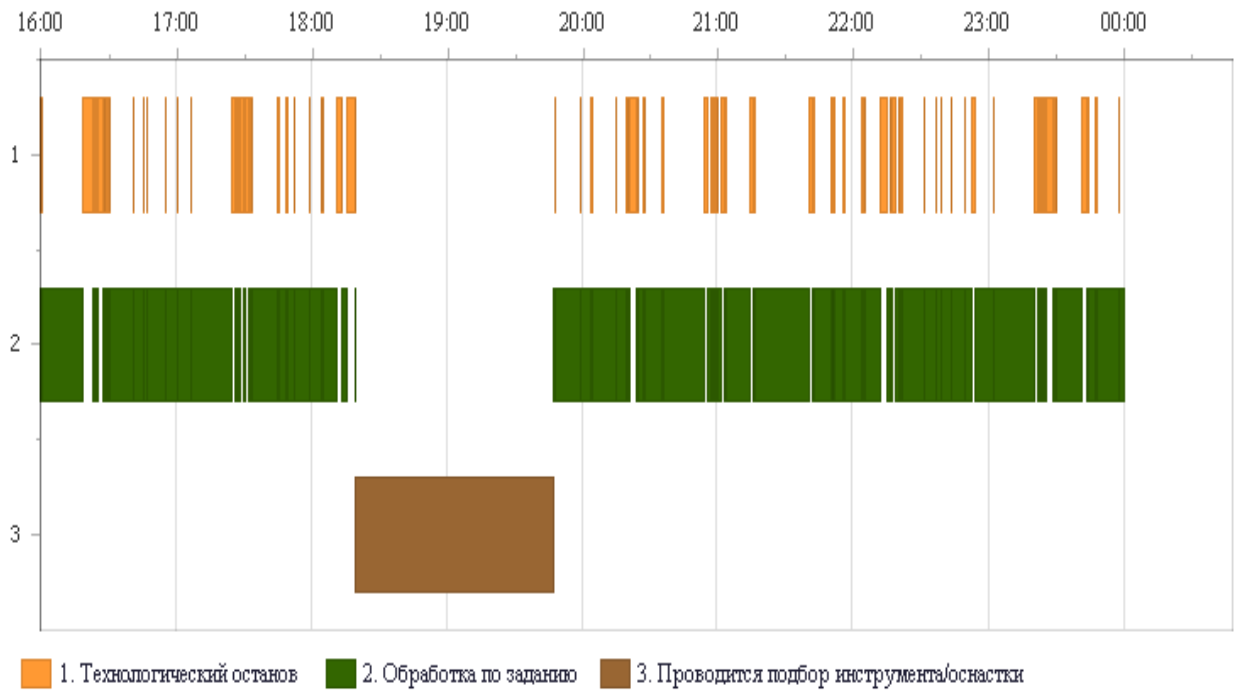


Рис.3.5 Отчет второй смены за период 2.04. 2018 г. в виде диаграммы Ганта

Таким же образом на основе отчета первой и второй смены за период 03.04. 2018 г. (табл. 3.7 и 3.8) посчитаем общую эффективность оборудования (ОЕЕ) [26]:

Отчет за вторую смену (16:00-00:00) 03.04.2018г.

Выполнение операции						Обработка	
Обозначение детали	Наименование детали	Номер партии	Номер перехода	Номер операции	Длительность работы, ч	Часы	%
16	Переходник	32	11	13	9:00:00	5:20:24	59,3
Табельный номер	ФИО	Длительность работы, ч				Доля, в %	
1111	Иванов И.И	8:47:46				97,7	
Режим оборудования		Длительность, ч				Доля в %	
Обработка		5:20:24				59,3	
Обработка по заданию		5:20:24				59,3	
Ожидание		3:39:35				40,7	
Причина не установлена		1:35:38				17,7	
Проводится подбор инструмента/оснастки		0:51:41				9,6	
Технологический останов		1:12:15				13,4	

Таблица 3.8

Отчет за вторую смену (16:00-00:00) 03.04.2018г.

Выполнение операции						Обработка	
Обозначение детали	Наименование детали	Номер партии	Номер перехода	Номер операции	Длительность работы, ч	Часы	%
16	Переходник	32	11	13	9:00:00	5:33:54	69,6
Табельный номер	ФИО	Длительность работы, ч				Доля, в %	
1111	Иванов И.И	8:47:46				99,8	
Режим оборудования		Длительность, ч				Доля в %	
Обработка		5:33:54				69,6	
Обработка по заданию		5:33:54				69,6	
Ожидание		2:26:05				30,4	
Причина не установлена		0:33:55				7,1	
Проводится подбор инструмента/оснастки		0:34:15				7,1	
Технологический останов		1:17:54				16,2	

На основе отчета первой и второй смены за период 03.04.2018 г. (табл.3.7 и 3.8) и вышеописанной методики посчитаем общую эффективность оборудования (ОЕЕ) за сутки 03.04.2018 [26]:

Расчет ОЕЕ за сутки 03.04.2018

Наименование параметра	Формула расчета	1 смена, мин.	2 смена, мин.	3 смена, мин.	Доступность за 03.04.2018
Условие, включающее время в плановый фонд работы		да	да	нет	
1. Т (пфр)	Т (пфр)	540	480	420	1020
2. Т(г)	Т(г)	123,56	111,69	4,19	235,25
3. Т (фвг)	Т(фвг)=Т(пфр)-Т(г)	416,44	368,31	415,81	784,75
4. Доступность (А)	А= Т (фвг)/ Т (пфр)	0,77	0,77	0,99	0,77
Наименование параметра	Формула расчета	1 смена, мин.	2 смена, мин.	3 смена, мин.	Производительность за 03.04.2018
Условие, включающее время в плановый фонд работы		да	да	нет	
1. Т (фвг)	Т (фвг)	416,44	368,31	415,81	784,75
2. Т(о)	Т(о)	95,38	33,55	16,44	128,93
3. Т (фво)	Т(фво)=Т(фвг)-Т(о)	321,06	334,76	399,37	655,82
4. Производительность (Р)	Р= Т (фво)/ Т (фвг)	0,77	0,91	0,96	0,84
Наименование параметра	Формула расчета	1 смена, мин.	2 смена, мин.	3 смена, мин.	Качество за 03.04.2018
Условие, включающее время в плановый фонд работы		да	да	нет	
1. Т (фво)	Т (фво)	321,06	334,76	399,37	655,82
2. Т(б)	Т(б)	0	0	0	0
3. Т (фвп)	Т(фвп)=Т(фво)-Т(б)	321,06	334,76	399,37	655,82
4. Качество (Q)	Р= Т (фвп)/ Т (фво)	1,00	1,00	1,00	1,00

Визуально работа первой и второй смены за период 03.04.2018 г.

Также работа этих смен отображается в виде диаграммы Ганта (рис.3.10 и 3.11) [26]:

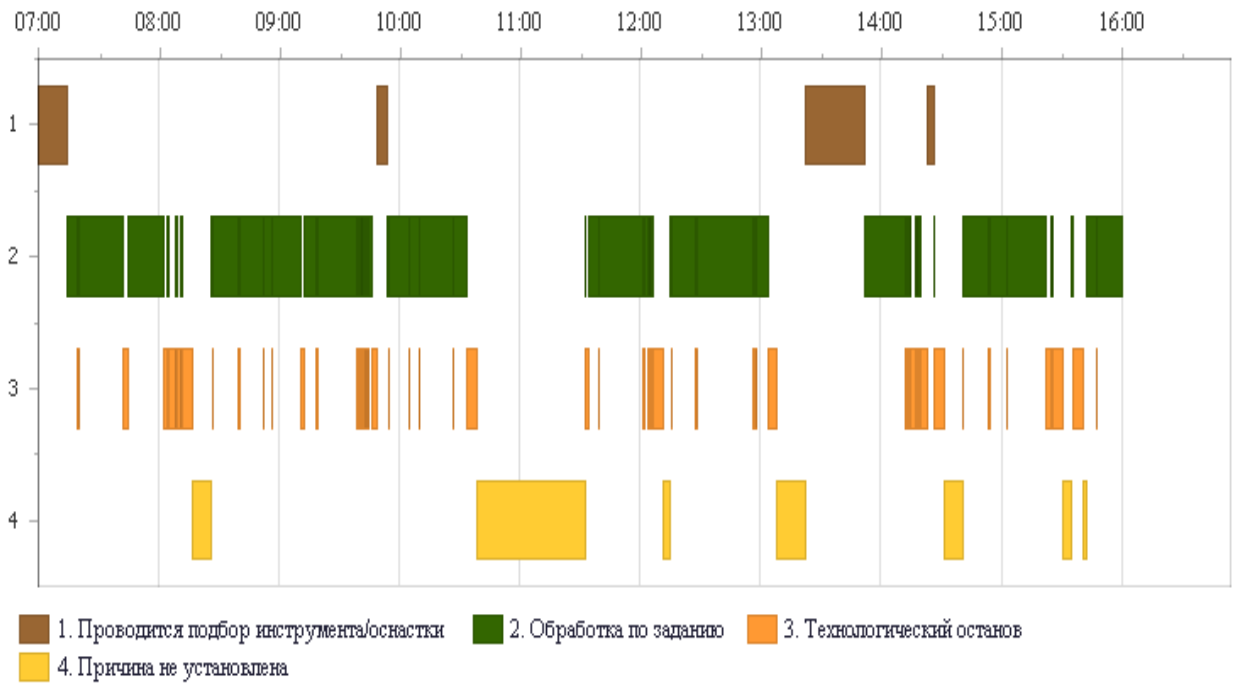


Рис.3.6 Отчет первой смены за период 03.04.2018 г в виде диаграммы Ганта

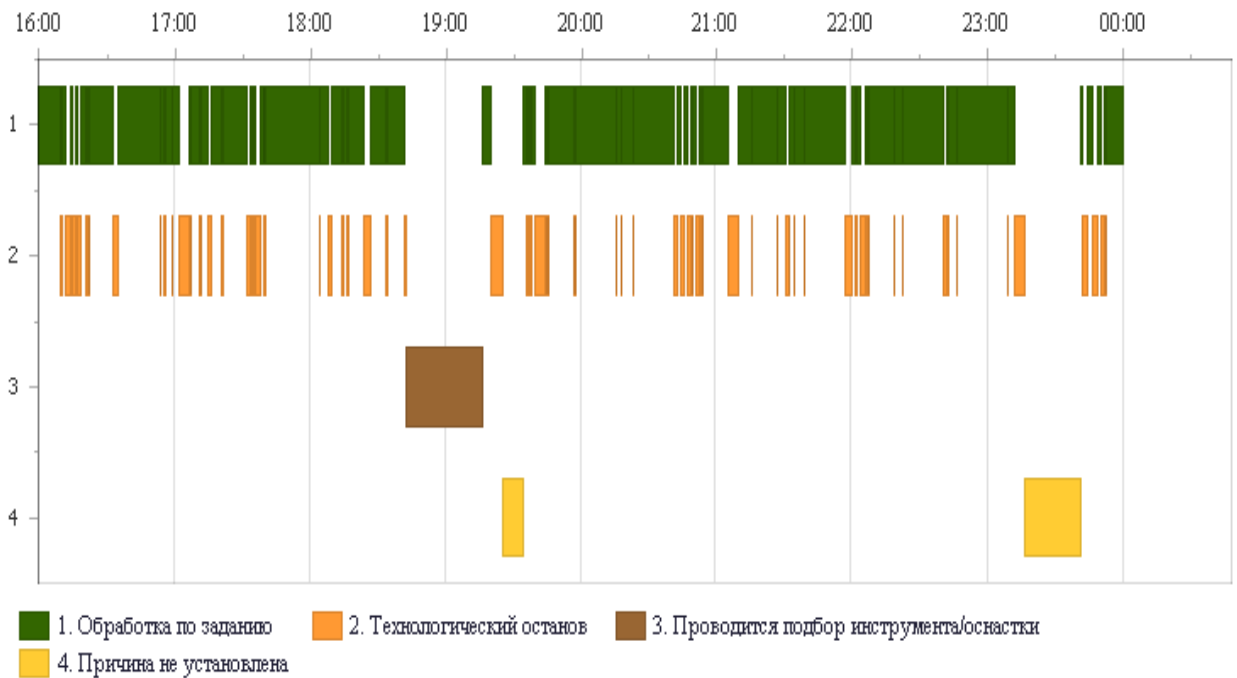


Рис.3.7 Отчет второй смены за период 03.04.2018 г в виде диаграммы Ганта

Расчеты ОЕЕ с 2.04. по 25.04.2018 были сведены сводные таблицы и приведены в приложениях 6-9.

После всех расчетов приведена итоговая таблица 3.10, где посчитан показатель ОЕЕ за период с 2.04 по 25.04.2018 г.

Итоговый расчет ОЕЕ с 2.04 по 25.04.2018 г.

Наименование показателя	Сумма за месяц
1. Т (пфр)	17880
2. Т(г)	4535,9
3. Т (фвг)	13344
Доступность (А)	0,75
1. Т (фвг)	13344
2. Т(о)	2037,42
3. Т (фво)	11306,6
Производительность (Р)	0,85
1. Т (фво)	11306,6
2. Т(б)	0,00
3. Т (фвп)	11306,6
Качество (Q)	1
ОЕЕ	0,63

Итого доступность (А), производительность (Р) и качество (Q) за период с 2.04 – по 25.04.2018: $0,75 \cdot 0,85 \cdot 1$, то есть ОЕЕ = 0,63 [6].

3.3 ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

Интерпретировать полученные результаты ОЕЕ с 2.04. по 25.04.2018 г. можно с помощью такого статистического инструмента, как контрольные карты Шухарта (ККШ).

Контрольная карта Шухарта (ККШ) – графический способ представления и сопоставления информации, основанной на последовательности выборок, отражающих текущее состояние процесса, с границами, установленными на основе внутренне присущей процессу изменчивости [27].

Метод ККШ помогает определить, действительно ли процесс достиг статистически управляемого состояния на правильно заданном уровне или остается в этом состоянии, а затем поддерживать управление и высокую степень однородности важнейших характеристик продукции или услуги

посредством непрерывной записи информации о качестве продукции в процессе производства.

Использование ККШ и их тщательный анализ ведут к лучшему пониманию и совершенствованию процессов [27].

Для построения ККШ необходимо выполнить следующие действия:

На основе имеющихся данных определить среднюю границу;

Определить верхнюю и нижнюю границу.

Для определения средней границы достаточно воспользоваться средней арифметической. Для определения верхней и нижней границы необходимо воспользоваться следующими формулами:

$$UCL = X(\text{cp}) + A_2 * R(\text{cp}), \quad (3.5)$$

$$LCL = X(\text{cp}) - A_2 * R(\text{cp}), \quad (3.6)$$

где UCL – верхняя граница карты;

LCL – нижняя граница карты;

X (cp) – среднее значение средних значений по подгруппе;

R (cp) – средний размах;

A_2 – некоторый инженерный коэффициент, зависящий от размера подгруппы [27].

Ниже приведём значения доступности, производительности и OEE с 2.04 по 25.04.2018 г. для построения ККШ (табл.3.7 – 3.9):

Таблица 3.7

ККШ по доступности с 2.04 по 25.04.2018 г.

Дата	Доступность			
	1 смена	2 смена	Среднее	Размах
02.04.2018	0,83	0,69	0,76	0,14
03.04.2018	0,77	0,77	0,77	0,00
04.04.2018	0,81	0,87	0,84	0,06
05.04.2018	0,77	0,89	0,83	0,12
06.04.2018	0,63	0,83	0,73	0,20
09.04.2018	0,79	0	0,40	0
10.04.2018	0,80	0,74	0,77	0,06
11.04.2018	0,80	0,81	0,80	0,01
12.04.2018	0,84	0,77	0,80	0,07

Дата	1 смена	2 смена	Среднее	Размах
13.04.2018	0,80	0,73	0,76	0,07
16.04.2018	0,82	0,87	0,85	0,05
17.04.2018	0,76	0,82	0,79	0,06
18.04.2018	0,43	0,82	0,63	0,39
19.04.2018	0,83	0,86	0,85	0,03
20.04.2018	0,71	0,73	0,72	0,02
23.04.2018	0,68	0,35	0,52	0,33
24.04.2018	0,47	0,76	0,62	0,29
25.04.2018	0,39	0,95	0,67	0,56

Для ККШ по доступности значение среднее средних (средняя граница) и размах равны: 0,75 и 0,14. Верхняя и нижняя границы равны: 0,8 и 0,7.

По вышеприведенным указаниям построим ККШ для выявления отклонений по доступности (А) с 2.04. по 25.04.2018 г. (рис. 3.12):

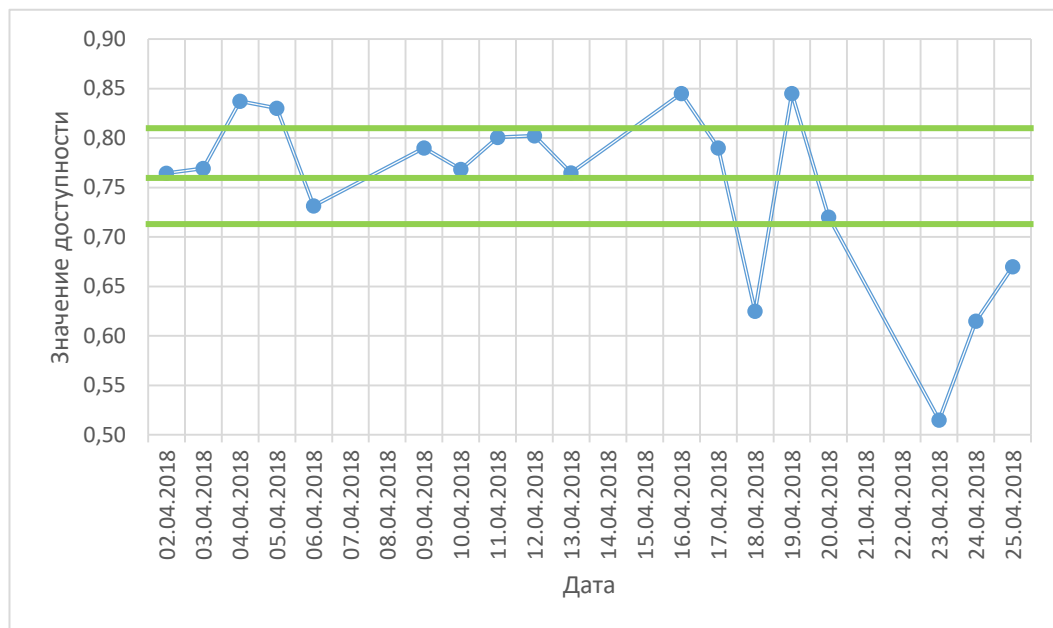


Рис.3.8 ККШ по доступности

Таблица 3.8

ККШ по производительности с 2.04 по 25.04.2018 г.

Дата	Производительность			
	1 смена	2 смена	Среднее	Размах
02.04.2018	0,78	1	0,89	0,22
03.04.2018	0,77	0,91	0,84	0,14
04.04.2018	0,86	0,93	0,89	0,06

Дата	1 смена	2 смена	Среднее	Размах
05.04.2018	0,81	0,95	0,88	0,14
06.04.2018	0,80	0,97	0,89	0,17
09.04.2018	0,87	0	0,43	0
10.04.2018	0,82	0,72	0,77	0,09
11.04.2018	0,89	0,77	0,83	0,11
12.04.2018	0,88	0,76	0,82	0,12
13.04.2018	0,74	0,83	0,79	0,09
16.04.2018	0,79	0,93	0,86	0,14
17.04.2018	0,78	0,92	0,85	0,14
18.04.2018	0,89	0,98	0,94	0,09
19.04.2018	0,64	0,83	0,74	0,19
20.04.2018	0,78	0,83	0,81	0,05
23.04.2018	0,94	0,66	0,80	0,28
24.04.2018	1,00	0,76	0,88	0,24
25.04.2018	0,98	0,92	0,95	0,06

Для ККШ по производительности значение среднее средних (средняя граница) и размах равны: 0,85 и 0,13.

Верхняя и нижняя границы равны: 0,9 и 0,8. Построим ККШ для выявления отклонений по производительности (Р) (рис. 3.13):

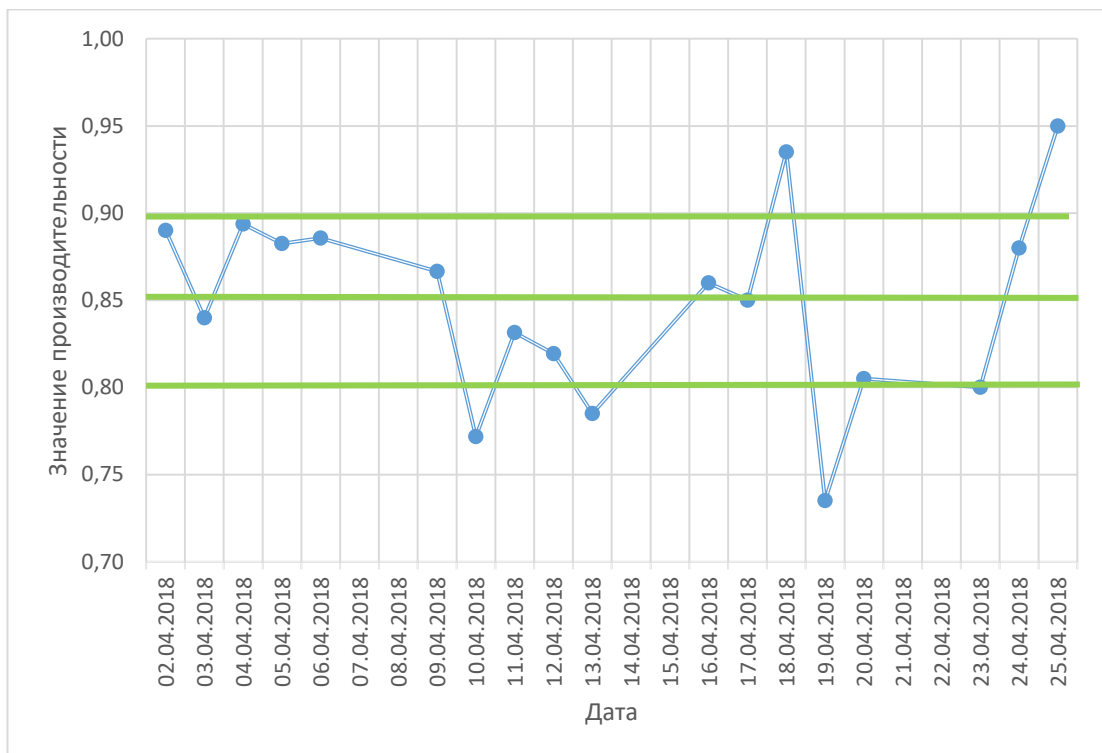


Рис.3.9 ККШ по производительности

ККШ по ОЕЕ с 2.04 по 25.04.2018 г.

Дата	ОЕЕ			
	1 смена	2 смена	Среднее	Размах
02.04.2018	0,65	0,69	0,67	0,04
03.04.2018	0,59	0,70	0,65	0,10
04.04.2018	0,70	0,80	0,75	0,10
05.04.2018	0,63	0,85	0,74	0,22
06.04.2018	0,51	0,81	0,66	0,30
09.04.2018	0,69	0	0,69	0
10.04.2018	0,66	0,53	0,60	0,13
11.04.2018	0,71	0,62	0,67	0,09
12.04.2018	0,74	0,58	0,66	0,16
13.04.2018	0,59	0,61	0,60	0,02
16.04.2018	0,65	0,82	0,74	0,17
17.04.2018	0,59	0,76	0,68	0,17
18.04.2018	0,39	0,80	0,60	0,41
19.04.2018	0,54	0,71	0,63	0,17
20.04.2018	0,56	0,61	0,59	0,05
23.04.2018	0,63	0,23	0,43	0,40
24.04.2018	0,47	0,58	0,53	0,11
25.04.2018	0,38	0,87	0,63	0,49

Для ККШ по ОЕЕ значение среднее средних (средняя граница) и размах равны: 0,64 и 0,17. Верхняя и нижняя границы равны: 0,7 и 0,6. Построим ККШ для выявления отклонений по ОЕЕ (рис. 3.14):

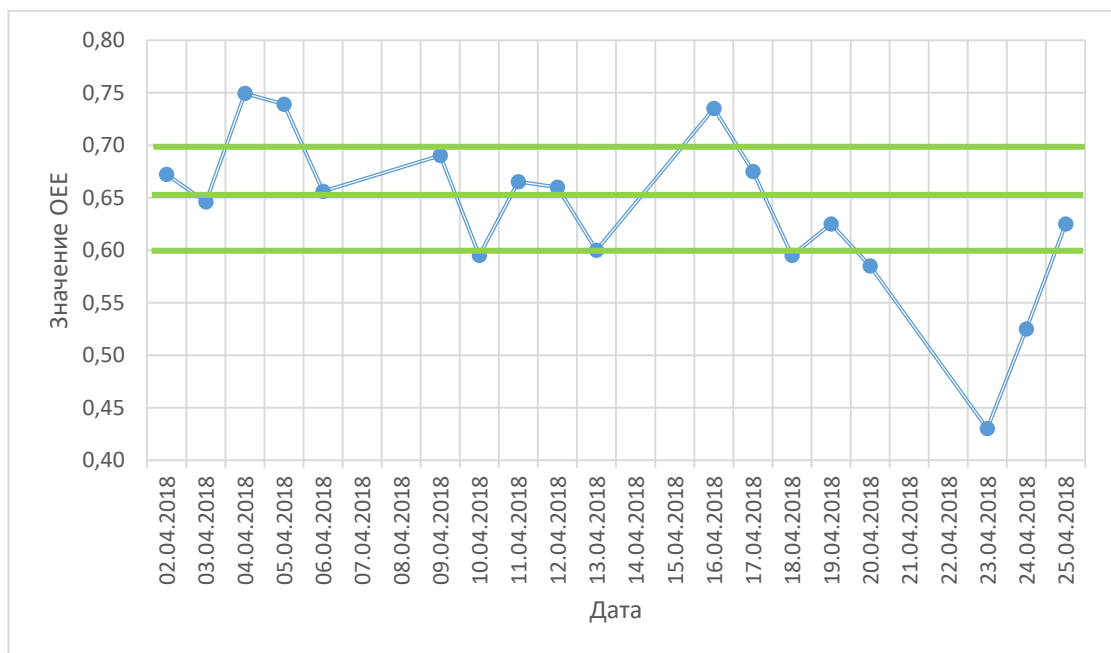


Рис.3.10 ККШ по ОЕЕ

После построения ККШ по доступности (А), производительности (Р) и ОЕЕ можно сделать несколько выводов:

1. Значения, выходящие за верхние границы, дают понять, что у оборудования есть потенциал, т.е. в некоторые дни, например, 05.04. и 16.04. и др. ОЕЕ был равен (или приблизительно) 85%, то есть мировому стандарту. Следовательно, нужно устранять особые и не особые причины.

2. Если говорить про управляемость работы оборудования. Видно, что за месяц значения показателей доступности, производительности не стабильны, сильно варьируются, что говорит о слабой управляемости работы оборудования.

3. Если говорить про чувствительность (изменчивость) общей эффективности оборудования (ОЕЕ) к какому-либо параметру, то более изменчиво к доступности (А). Например, падение А 06.04. отображается на падении и самого ОЕЕ, хотя Р в этот день выросла от 88% 05.04 до 89% 06.04. Также не смотря на падение Р на 20%, общая эффективность оборудования (ОЕЕ) вырос из-за повышения А на 22%.

4. Что касается потерь, то согласно ГОСТ Р 50779.42-99 выделяет два вида причин, вызывающих отклонения от целевых показателей или потери:

1. Общие (случайные) причины – это те значения, присутствующих постоянно, которые нелегко или невозможно выявить. Исключение или уменьшение влияния обычных причин требует управленческих решений.

2. Особые (временные) причины – это те значения, которые выходят за границы карт, например, поломка инструмента, недостаточная однородность материала, производственного или контрольного оборудования, квалификация персонала, невыполнение процедур [27].

Следовательно, моя задача дать некие рекомендации по устранению особых причин с помощью инструментов бережливого производства.

Проанализировав потери за месяц на основе отчета о загрузки рабочего центра Leadwell можно построить круговую диаграмму (рис. 3 11).

Причина не установлена – это потери, связанные с человеческим фактором.

Технологический останов – это потери, связанные с остановкой оборудования, которая длится меньше пяти минут, но часто повторяющиеся.

Приводится подбор инструмента (оснастки) – это потери, связанные с поиском, выбором инструментов и оснастки.

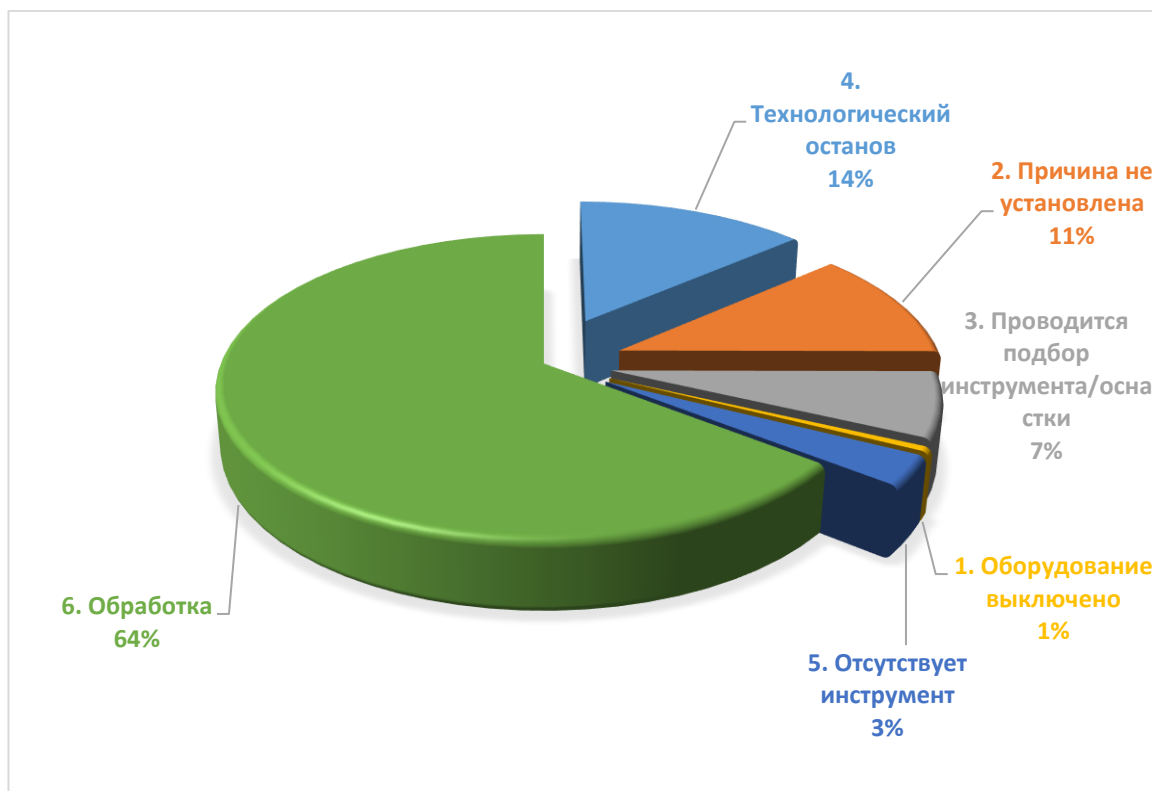


Рис.3.11 Виды потерь с 2.04 по 25.04.2018 г.

В таблице 3.10 приведены потери, системы и методы по их устранению, например, ТРМ и краткое описание применения рекомендаций в заданной последовательности.

Для внедрения данных рекомендаций был использован ГОСТ Р 56020 – 2014, бережливое производство, основные его методы и инструменты.

В данной дипломной работе на практическом примере были проанализированы и устранены потери «причина не установлена». Данная причина будет устранена с помощью автоматизированного расчета общей эффективности оборудования (ОЕЕ).

Рекомендации по устранению данных потерь показаны в таблице 3.10.

Рекомендации по внедрению инструментов бережливого производства

Вид потерь	Способы и методы устранения потерь	Последовательность применения рекомендаций
Технологический останов	Метод TPM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чистка – проверка. 2. Принятие мер по устранению источников загрязнений и труднодоступных мест. 3. Разработка временных норм чистки – проверки и смазки. 4. Общая проверка (требуется дополнительное обучение). 5. Самостоятельная проверка. 6. Стандартизация. 7. Самоуправление и самоорганизация.
Причина не установлена	Внедрить автоматизированный расчет ОЕЕ на токарном станке с ЧПУ Leadwell F1, используя данные ПАК ПМ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет ОЕЕ за определенный период времени. 2. Проверка результатов на основе сводных отчетов. 3. Полученные результаты, отдаются программистам. 4. Внедрение автоматизированного расчета ОЕЕ.
Приводится подбор инструмента (оснастки)	Метод TPM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовить рабочие места и оборудование (организация рабочего пространства на основе 5S). 2. Разработать стандарты по обслуживанию оборудования. 3. Распределить действия по обслуживанию оборудования между работниками. 4. Подготовить работников производственных, технических и ремонтных подразделений к выполнению разработанных стандартов. 5. Проводить мониторинг ОЕЕ.

Ниже приведен пример расчета четырех видов потерь в рублях на оборудовании модели LEADWELL F1 за период с 2.04 по 25.04.2018 г. Расчет указан до внедрения мероприятий:

$$I = t_c * k * T, \quad (3.7)$$

где I – издержки производства, выраженные в потерях производственного процесса, руб.;

t_c – существующие потери (выявленные с помощью системы ПАК ПМ), час;

k – стоимость накладных расходов цеха, руб.;

T – расчетный период (кол-во месяцев).

1. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1 из-за с остановки оборудования, которая длится меньше пяти минут, но часто повторяющиеся (технологический останов):

$$I_1 = 2410,57 * 1 * 12 = 28\,926,84 \text{ руб.}$$

2. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1, связанные с человеческим фактором:

$$I_2 = 2031,54 * 1 * 12 = 24\,348,48 \text{ руб.}$$

3. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1, связанные с поиском, выбором инструментов и оснастки.

$$I_3 = 1216,32 * 1 * 12 = 14\,595,84 \text{ руб.}$$

4. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1, связанные с выключенным оборудованием.

$$I_4 = 85,31 * 1 * 12 = 1\,023,72 \text{ руб.}$$

5. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1, связанные с отсутствием инструмента.

$$I5 = 554 * 1 * 12 = 6\,648 \text{ руб.}$$

Итого потери: $28\,926,84 + 24\,378,48 + 14\,595,84 + 1023,72 + 6\,648 = 75\,572,88$ руб. в год на данном станке.

Пример расчета четырех видов потерь в рублях на оборудовании модели LEADWELL F1 за период с 2.04 по 25.04.2018 г. Расчет указан после внедрения мероприятий:

1. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1 из-за с остановки оборудования, которая длится меньше пяти минут, но часто повторяющиеся (технологический останов):

$$I1 = 2410,57 * 1 * 12 = 28\,926,84 \text{ руб.}$$

2. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1, связанные с поиском, выбором инструментов и оснастки.

$$I2 = 1216,32 * 1 * 12 = 14\,595,84 \text{ руб.}$$

3. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1, связанные с выключенным оборудованием.

$$I3 = 85,31 * 1 * 12 = 1\,023,72 \text{ руб.}$$

4. Потери рабочего времени у основных производственных рабочих в механо-обрабатывающем цехе №2, на шестом участке, на Токарном станке с ЧПУ Leadwell F1, связанные с отсутствием инструмента.

$$I4 = 554 * 1 * 12 = 6\,648 \text{ руб.}$$

Итого потери: $28\,926,84 + 14\,595,84 + 1023,72 + 6\,648 = 51\,194,40$ руб. в год на данном станке.

Затраты на мероприятие определил следующим образом: внедрение автоматизированного расчета ОЕЕ требует работу программистов в количестве двух человек. Средняя заработная плата программистов в области Си-Шарпа (язык программирования) в г. Казани составляет 50 000 тыс. руб. [29].

Длительность данного мероприятия, по мнению программистов, составляет 3 месяца. Тогда посчитаем: $50\ 000 * 2 * 3 = 300\ 000$ тыс. руб.



Рис.3.12 Виды потерь с 2.04 по 25.04.2018 г.

Сокращение длительности простоев на 9%, повышение добавляющей ценности операций на 9%, экономический эффект = 24 378,48 руб. в год.

Срок окупаемости определяется: затраты на внедрение нужно поделить на полезную экономическую эффективность, то есть 300 000 делим на 24 378,48 получим 12,3 месяца. Данное мероприятие окупится через 13 месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность и конкурентоспособность фирмы - две важные задачи сегодняшнего мирового рынка, которые заставили многие производственные фирмы планировать новые производственные стратегии управления. Самая важная проблема, с которой столкнулись производители сегодня, - как поставлять продукты или материалы быстро, недорого и в хорошем качестве. Существуют несколько методов и подходов. Одним из эффективных методов в управлении – это концепция бережливого производства [2].

Бережливое производство – одна из ключевых концепций, повышающая конкурентоспособность и эффективность любого предприятия. В связи с этим тема проблема внедрения инструментов бережливого производства по прежнему актуальна.

В первой главе были раскрыты системы и методы бережливого производства, сущность и системы элементов организации труда и их характеристики, также были рассмотрены системы и методы совершенствования организации труда на предприятии, приведены примеры, помогающие улучшать и совершенствовать организацию труда, а также повышать ее эффективность благодаря системам и методам бережливого производства. Примеры были рассмотрены по каждому элементу организации труда.

Во второй главе было рассмотрено предприятие АО «КМПО» и его основные показатели деятельности за 2017 год. В подглаве 2.1 в данной дипломной работе была проведена информация об основных конкурентах предприятия АО «КМПО». Также в данной подглаве осуществлен анализ внутренней среды фирмы, а именно комплексный анализ затрат предприятия, где рассмотрено на сколько в целом изменилась эффективность использования его ресурсов, то есть в 2017 году при снижении объема производства на 17% эффективность использования ресурсов также снизилась ($\Delta < 0$) примерно на 3% по сравнению с прошлым годом.

В подглаве 2.2 проанализированы финансовые и экономические показатели результатов финансово-хозяйственной деятельности внутренней среды АО «КМПО» за 2017 год. Главные выводы приведены в таблице 2.10.

В подглаве 3.1 описан объект данной дипломной работы, а именно механо-обрабатывающий цех №2, шестой участок. Также раскрыт предмет исследования - расчет общей эффективности оборудования на основе данных программно-аппаратного комплекса планирования и мониторинга (ПАК ПМ). Описан Токарный станок с ЧПУ Leadwell F1, на котором была поставлена задача посчитать общую эффективность оборудования (ОЕЕ) на основе данных ПАК ПМ.

В подглаве 3.2 описана методика расчёта общей эффективности оборудования (ОЕЕ). Методика расчета заключается в следующем: сначала определяются потери на конкретном оборудовании, для этого можно воспользоваться плановым фондом работы оборудования (рис.3.3), далее данные потери разделяются на 3 критерия: доступность, производительность и качество. Затем рассчитывается сам показатель ОЕЕ. В данной работе ОЕЕ был рассчитан за месяц с 02.04. 2018 г. по 25.04. 2018 г. и составил 0,63 или 63%.

В подглаве 3.3 полученные результаты общей эффективности оборудования (ОЕЕ) с 2.04. по 25.04.2018 г. были изображены в виде контрольных карт Шухарта (ККШ). После построения ККШ были сделаны соответствующие выводы.

CONCLUSION

The firm's efficiency and competitiveness are two important challenges of today's global market that have led many manufacturing firms to plan new production management strategies. The most important problem faced by manufacturers today is how to deliver products or materials quickly, inexpensively and in good quality. There are several methods and approaches. One of the effective methods in management is the concept of lean production [2].

Lean manufacturing is one of the key concepts that increases the competitiveness and efficiency of any enterprise. In this regard, the theme of the problem of the introduction of lean production tools is still relevant.

In the first Chapter, the systems and methods of lean production, the essence and systems of elements of labor organization and their characteristics were revealed, the systems and methods of improving the organization of labor in the enterprise were also considered, examples were given to help improve and improve the organization of labor, as well as to improve its efficiency through systems and methods of lean production. Examples were considered for each element of the organization of work.

In the second Chapter, the enterprise of JSC "KMPO" and its main performance indicators for 2017 were considered. In sub-Chapter 2.1 in this thesis was held information about the main competitors of the enterprise JSC "KMPO". Also in this sub-Chapter, the analysis of the internal environment of the company, namely a comprehensive analysis of the costs of the enterprise, where it is considered how much has changed the overall efficiency of its resources, that is, in 2017, with a decrease in production by 17%, the efficiency of resource use also decreased (CI<0) by about 3% compared to last year.

In Chapter 2.2 financial and economic indicators of the results of financial and economic activities of the internal environment of JSC "KMPO" for 2017 are analyzed. The main conclusions are given in table 2.10.

Sub-Chapter 3.1 describes the object of this thesis, namely the machining shop №2, sixth section. Also the subject of research - the calculation of the overall

efficiency of the equipment on the basis of data of hardware-software complex planning and monitoring (PAK PM). Described CNC Lathe Leadwell F1, which was tasked to calculate the overall efficiency of the equipment (OEE) on the basis of data PAK PM.

Sub-Chapter 3.2 describes the method of calculating the overall equipment efficiency (OEE). The method of calculation is as follows: first, the losses on specific equipment are determined, for this you can use the planned Fund of the equipment (Fig.3.3), further these losses are divided into 3 criteria: availability, performance and quality. Then the OEE indicator is calculated. In this work, the OEE was calculated for the month from 02.04. 2018 to 25.04. In 2018 it was 0.63 or 63%.

In sub-Chapter 3.3, the results of the overall equipment efficiency (OEE) with 2.04. for 25.04.2018 was depicted as Shewhart charts (CCS). After the construction of the CCS, relevant conclusions were drawn.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Производственный менеджмент. Теория и практика: учебник для бакалавров / И.Н. Иванов, А.М. Беляев [и др.] ; под ред. И.Н. Иванова. – М.: Издательство Юрайт, 2014 – 574с. – Серия: Бакалавр. Углубленный курс.
2. Production Line Analysis via Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process of Color Industry. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/283258630_Production_Line_Analysis_via_Value_Stream_Mapping_A_Lean_Manufacturing_Process_of_Color_Industry . (Дата обращения: 25.01.18).
3. Фрэнк и Лилиан Гилберт: пионеры изучения трудовых движений. Режим доступа: <https://jkpersyblog.com/frenk-i-lilian-gilbert-pionery-izucheniya> (Дата обращения: 25.01.18).
4. Генри Гант: школа научного управления. Режим доступа: <https://jkpersyblog.com/genri-gant-shkola-nauchnogo-upravleniya/>. (Дата обращения: 25.01.18).
5. Совершенствование организация труда на предприятии с помощью систем и методов бережливого производства. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32157756>. (Дата обращения: 25.01.18).
6. Организация труда управленческого персонала: от факта к оптимуму. Режим доступа: https://elibrary.ru/start_session.asp?rpage=https%3A%2F%2Felibrary%2Eru%2Fitem%2Easp%3Fid%3D17792159. (Дата обращения: 25.01.18).
7. ГОСТ Р 56020 – 2014. Бережливое производство. Основные методы и инструменты. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 мая 2014 г. № 431-ст.
8. Нестандартная мотивация персонала в России. Результаты исследования. Режим доступа: http://www.hr-journal.ru/articles/mp/mp_960.html. (Дата обращения: 25.01.18).

9. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018). Статья 209. Основные понятия. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eecf0/. (Дата обращения: 26.01.18).

10. Шесть принципов управления производительностью от президента «Технониколя». Нужно научиться принимать решения на основании цифр. Режим доступа: <http://www.tn.ru/imgout/articles/uploadlukil4obw3l.pdf>. (Дата обращения: 26.01.18).

11. ГОСТ Р 56020 – 2014. Бережливое производство. Основные положения и словарь. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 мая 2014 г. № 431-ст.

12. Шелдрейк Дж. Теория менеджмента: от тейлоризма до японизации. СПб.: Питер, 2014. 352 с. (Теория и практика менеджмента).

13. ГОСТ Р 56407 – 2015. Бережливое производство. Основные методы и инструменты. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 мая 2015 г. № 448-ст.

14. Официальный сайт АО «КМПО». История. Режим доступа: <http://www.kmpo.ru/about/history/>. (Дата обращения: 20.03.18).

15. Казанское моторостроительное ПО. Описание рынка и риски. Режим доступа: <http://barfin.ru/company/kmbp-association/market/>. (Дата обращения: 20.03.18).

16. Пояснения «Казанское моторостроительное производственное объединение казанское моторостроительное производственное объединение» по результатам работы за 2017 год. Режим доступа: <http://www.e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=2574&type=3> (Дата обращения: 28.03.18).

17. Бухгалтерский баланс акционерного общества «Казанское моторостроительное производственное объединение казанское моторостроительное производственное объединение» по результатам работы

за 2017 год. Режим доступа: <http://www.e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=2574&type=3>. (Дата обращения: 28.03.18).

18. Финансовая отчетность акционерного общества «Казанское моторостроительное производственное объединение казанское моторостроительное производственное объединение» по результатам работы за 2017 год. Режим доступа: <http://www.e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=2574&type=3>. (Дата обращения: 28.03.18).

19. Методические рекомендации по написанию курсовой работы по дисциплине «Стратегический менеджмент». Ведущий преподаватель к.т.н., доцент Афанасьев А.А. <https://bb.kai.ru>.

20. Токарный станок с ЧПУ Leadwell F1. Режим доступа: <http://berko-trk.ru/main/section/633200068>. (Дата обращения: 21.04.18).

21. Системы мониторинга станков с числовым программным управлением в России. Обзор технологий и рынка за 2016 г. Режим доступа: http://planetacam.ru/articles/market/sistemy_monitoringa_stankov_s_chpu_v_rossii_obzor_tekhnologiy_i_rynka_za_2016_g/. (Дата обращения: 26.04.18).

22. Методические руководство по эксплуатации блока мониторинга на АО «КМПО». Составители: специалисты организации ООО «Абак-Сервис», 2018г.

23. Организация пооперационного учета дискретного производства с применением программно-аппаратного комплекса планирования и мониторинга (ПАК ПМ) Кафедра ЭУП. Центр цифровой экономики.

24. Информационно-образовательный проект по вопросам организации управления процессами поддержания надежности, проведения технического обслуживания и ремонтов технологических систем и оборудования. Режим доступа: <https://www.prostoev.net/biblioteka/publikatsii/243-sila-obshchej-effektivnosti-oborudovaniya-oee>. (Дата обращения: 5.05.18).

25. Оценка эффективности работы оборудования. Режим доступа: <http://www.fnc-group.ru/calculator-oee.html>. (Дата обращения: 16.05.18).

26. Сводный отчет по загрузке рабочего центра LEADWELL F1 (инвентарный номер ТР-589) на предприятии АО «КМПО».

27. ГОСТ Р 50779.42-99. Статистические методы. Контрольные карты Шухарта. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-42-99>. (Дата обращения: 23.05.18).

28. Практикум использования контрольных карт Шухарта. Режим доступа: <https://habr.com/post/139596/>. (Дата обращения: 23.05.18).

29. Обзор статистики зарплат профессии Программист в Казани. Режим доступа: <https://kazan.trud.com/salary/874/3320.html> (Дата обращения: 25.05.18).

Активы АО «Казанское моторостроительное производственное
объединение»

Пояснения	Наименование показателя	Код строки	На 31.12.2017 г. (тыс.руб)	На 31.12.2016 г. (тыс.руб)	На 31.12.2015 г. (тыс.руб)
	Актив				
	I. Внеоборотные активы				
5100, 5110	Нематериальные активы	1110	14	17	20
5140, 5150	Результаты исследований и разработок	1120	0	0	0
	Нематериальные поисковые активы	1130	0	0	0
	Материальные поисковые активы	1140	0	0	0
5200, 5210	Основные средства	1150	897 048	973 104	1 193 733
5220	Доходные вложения в материальные ценности	1160	0	0	0
5301, 5311	Долгосрочные финансовые вложения	1170	343 534	300 860	32 977
	Отложенные налоговые активы	1180	39 154	66 662	53 783
	Прочие внеоборотные активы	1190	190 258	100 961	66 857
	Итого по разделу I	1100	1 470 008	1 441 604	1 347 370
	II. Оборотные активы				
5400, 5420	Запасы	1210	1 497 072	1 842 982	1 866 442
	Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	1220	656	1 040	863
5500, 5520	Дебиторская задолженность	1230	4 947 637	2 961 478	3 592 306
5305, 5315	Краткосрочные финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	1240	505 699	2 001 135	1 829 595
	Денежные средства и денежные эквиваленты	1250	2 715 832	1 975 025	1 856 500
	Прочие оборотные активы	1260	277 274	273 541	618 072
	Итого по разделу II	1200	9 944 170	9 055 201	9 763 778
	Баланс	1600	11 414 178	10 496 805	11 111 148

Пассивы АО «Казанское моторостроительное производственное
объединение»

Пояснения	Наименование показателя	Код строки	На 31.12.2017 г. (тыс.руб)	На 31.12.2016 г. (тыс.руб)	На 31.12.2015 г. (тыс.руб)
	Пассив				
	III. Капитал и резервы				
3300	Уставный капитал	1310	6 343	6 343	6 343
	Собственные акции, выкупленные у акционеров	1320	0	0	0
3300	Переоценка внеоборотных активов	1340	808 839	816 601	903 346
3330	Добавочный капитал (без переоценки)	1350	1 233 015	1 233 015	1 233 015
3330	Резервный капитал	1360	1 586	1 586	1 586
	Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	1370	3 749 171	3 704 599	2 856 903
	Итого по разделу III	1300	5 798 954	5 762 144	5 001 193
	IV. Долгосрочные обязательства				
	Заемные средства	1410	0	0	0
	Отложенные налоговые обязательства	1420	136 597	145 890	81 834
5700	Оценочные обязательства	1430	0	0	0
	Прочие долгосрочные обязательства	1450	0	0	0
	Итого по разделу IV	1400	136 597	145 890	81 834
	V. Краткосрочные обязательства				
	Заемные средства	1510	0	0	0
5560, 5580	Кредиторская задолженность	1520	4 341 881	3 727 822	5 691 055
	Доходы будущих периодов	1530	0	0	0
5700	Оценочные обязательства	1540	987 144	764 437	75 498
	Прочие краткосрочные обязательства	1550	149 602	96 512	261 568
	Итого по разделу V	1500	5 478 627	4 588 771	6 028 121
	Баланс	1700	11 414 178	10 496 805	11 111 148

Отчет о финансовых результатах

Пояснение	Наименование показателя	Код строки	За январь - декабрь 2017 г. (тыс.руб)	За январь - декабрь 2016 г. (тыс.руб)
	Выручка	2110	9 342 433	11 749 553
5600	Себестоимость продаж	2120	(7638297)	(9845986)
	Валовая прибыль (убыток)	2100	1704136	1903567
5600	Коммерческие расходы	2210	(61245)	(174694)
5600	Управленческие расходы	2220	(714197)	(690351)
	Прибыль (убыток) от продаж	2200	928694	1038522
	Доходы от участия в других организациях	2310	0	2
	Проценты к получению	2320	246069	312321
	Проценты к уплате	2330	(0)	(2503)
	Прочие доходы	2340	378246	1135262
	Прочие расходы	2350	(744146)	(777163)
	Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	808863	1706441
	Текущий налог на прибыль	2410	(273978)	(421300)
	в т.ч. постоянные налоговые обязательства (активы)	2421	130420	131188
	Изменение отложенных налоговых обязательств	2430	9293	(64055)
	Изменение отложенных налоговых активов	2450	(27508)	12879
	Прочее	2460	(7403)	(5559)
3311	Чистая прибыль (убыток)	2400	509267	1228406
	Результат от переоценки внеоборотных активов, не включаемый в чистую прибыль (убыток) периода	2510	0	0
	Результат от прочих операций, не включаемый в чистую прибыль (убыток) периода	2520	0	0
	Совокупный финансовый результат периода	2500	509267	1228406
	Справочное			
	Базовая прибыль (убыток) на акцию	2900	0,08	0,19
	Разводненная прибыль (убыток) на акцию	2910		

Расходы по обычным видам деятельности (затраты на производство)

Наименование показателя	Код строки	За 2017 г.	За 2016 г.
Материальные затраты	5610	4 234 137	6 100 916
Расходы на оплату труда	5620	2 013 344	2 187 915
Отчисления на социальные нужды	5630	626 152	685 435
Амортизация	5640	221 143	225 533
Прочие затраты	5650	1 219 380	1 647 029
Итого по элементам	5660	8 314 156	10 846 828
фактическая себестоимость приобретенных товаров для перепродажи	5665	0	0
Изменение остатков незавершенного производства, готовой продукции и др. (прирост [-])	5670	0	-135 797
Изменение остатков незавершенного производства, готовой продукции и др. (уменьшение [+])	5680	99 583	0
Итого расходы по обычным видам деятельности	5600	8 413 739	10 711 031

Отчет о движении денежных средств

Платежи — всего	4220	(943638)	(6741234)
в том числе:	4221	(181200)	(107554)
в связи с приобретением, созданием, модернизацией, реконструкцией и подготовкой к использованию внеоборотных активов			
в связи с приобретением акций других организаций (долей участия)	4222	(0)	(783)
в связи с приобретением долговых ценных бумаг (прав требования денежных средств к другим лицам), предоставление займов другим лицам	4223	(12438)	(9112)
процентов по долговым обязательствам, включаемым в стоимость инвестиционного актива	4224	0	0
открытие депозитных счетов	4229	(750000)	(6623785)
Сальдо денежных потоков от инвестиционных операций	4200	1874770	264356
Денежные потоки от финансовых операций	4310	0	0
Поступления — всего			
в том числе:	4311	0	0
получение кредитов и займов			
денежных вкладов собственников (участников)	4312	0	0
от выпуска акций, увеличения долей участия	4313	0	0
от выпуска облигаций, векселей и других долговых ценных бумаг и др.)	4314	0	0
прочие поступления	4319	0	0
Платежи — всего	4320	(465400)	(461019)
в том числе:	4321	0	0
собственникам (участникам) в связи с выкупом у них акций (долей участия) организации или их выходом из состава участников			
на уплату дивидендов и иных платежей по распределению прибыли в пользу собственников (участников)	4322	(465400)	(461019)
в связи с погашением (выкупом) векселей и других долговых ценных бумаг, возврат кредитов и займов	4323	(0)	(0)
прочие платежи	4329	0	0
Сальдо денежных потоков от финансовых операций	4300	(465400)	(461019)
Сальдо денежных потоков за отчетный период	4400	733 601	203 898
Остаток денежных средств и денежных эквивалентов на начало отчетного периода	4450	1 975 024	1 855 972
Остаток денежных средств и денежных эквивалентов на конец отчетного периода	4500	2 715 832	1 975 024
Величина влияния изменений курса иностранной валюты по отношению к рублю	4490	7207	(84846)

Сводная таблица расчета ОЕЕ с 2.04. по 6.04.2018

Наименование показателя	02.04.2018	03.04.2018	04.04.2018	05.04.2018	06.04.2018	Итого
1. Т (пфр)	1020	1020	1020	1020	1020	5100
2. Т(г)	236,23	235,25	167,67	174,67	280	1093,82
3. Т (фвг)	783,77	784,75	852,33	845,33	740	4006,18
4. Доступность (А)	0,77	0,77	0,84	0,83	0,73	0,79
1. Т (фвг)	783,77	784,75	852,33	845,33	740,00	4006,18
2. Т(о)	99,55	128,93	91,23	98,44	79,79	497,94
3. Т (фво)	684,22	655,82	761,10	746,89	660,21	3508,24
4. Производительность (Р)	0,87	0,84	0,89	0,88	0,89	0,88
1. Т (фво)	684,22	655,82	761,10	746,89	660,21	3508,24
2. Т(б)	0	0	0	0	0	0
3. Т (фвп)	684,22	655,82	761,10	746,89	660,21	3508,24
4. Качество (Q)	1	1	1	1	1	1
Итого ОЕЕ	0,67	0,64	0,75	0,73	0,65	0,69

Сводная таблица расчета ОЕЕ с 9.04. по 10.04.2018

Наименование показателя	09.04.2018	10.04.2018	11.04.2018	12.04.2018	13.04.2018	Итого
1. Т (пфр)	540	1020	1020	1020	1020	4620
2. Т(г)	112,15	234,24	203,57	199,56	238,09	987,61
3. Т (фвг)	427,85	785,76	816,43	820,44	781,91	3632,39
4. Доступность (А)	0,79	0,77	0,80	0,80	0,77	0,79
1. Т (фвг)	427,85	785,76	816,43	820,44	781,91	3632,39
2. Т(о)	57,09	175,59	135,25	143,15	170,29	681,37
3. Т (фво)	370,76	610,17	681,18	677,29	611,62	2951,02
4. Производительность (Р)	0,87	0,78	0,83	0,83	0,78	0,81
1. Т (фво)	370,76	610,17	681,18	677,29	611,62	2951,02
2. Т(б)	0	0	0	0	0	0
3. Т (фвп)	370,76	610,17	681,18	677,29	611,62	2951,02
4. Качество (Q)	1	1	1	1	1	1
Итого ОЕЕ	0,69	0,60	0,67	0,66	0,60	0,64

Сводная таблица расчета ОЕЕ с 16.04. по 20.04.2018

Наименование показателя	16.04.2018	17.04.2018	18.04.2018	19.04.2018	20.04.2018	Итого
1. Т (пфр)	1020	1020	1020	1020	1020	5100
2. Т(г)	157,3	215,64	392.83	158,95	285,34	1210
3. Т (фвг)	862,7	804,36	627.17	861,05	734,66	3889.94
4. Доступность (А)	0,85	0,79	0,61	0,84	0,72	0,76
1. Т (фвг)	862,70	804,36	627.17	861,05	734,66	3889.94
2. Т(о)	120,77	122,54	33,54	231,48	142,52	650,85
3. Т (фво)	741,93	681,82	593.63	629,57	592,14	3239,09
4. Производительность (Р)	0,86	0,85	0,95	0,73	0,81	0,83
1. Т (фво)	741,93	681,82	593.63	629,57	592,14	3239,09
2. Т(б)	0	0	0	0	0	0
3. Т (фвп)	741,93	681,82	593.63	629,57	592,14	3239,09
4. Качество (Q)	1	1	1	1	1	1
Итого ОЕЕ	0,73	0,67	0,81	0,62	0,58	0,64

Сводная таблица расчета ОЕЕ с 23.04. по 25.04.2018

Наименование показателя	23.04.2018	24.04.2018	25.04.2018	Итого
1. Т (пфр)	1020	1020	1020	3060
2. Т(г)	486,38	401,98	356,07	1244,43
3. Т (фвг)	533,62	618,02	663,93	1815,57
4. Доступность (А)	0,52	0,61	0,65	0,59
1. Т (фвг)	533,62	618,02	663,93	1815,57
2. Т(о)	79,9	87,12	40,24	207,26
3. Т (фво)	453,72	530,90	623,69	1608,31
4. Производительность (Р)	0,85	0,86	0,94	0,885843
1. Т (фво)	453,72	530,90	623,69	1608,31
2. Т(б)	0	0	0	0,00
3. Т (фвп)	453,72	530,90	623,69	1608,31
4. Качество (Q)	1	1	1	1
Итого ОЕЕ	0,44	0,52	0,61	0,53

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

03.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Инв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт		
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт	
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	5:20:24	59,3	1	-	
Исполнитель:					Длительность работы, ч.		Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.									
562099	ПОПОВ С. А.				8:47:46		97,7			
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %			
Обработка					5:20:24		59,3			
Обработка по заданию					5:20:24		59,3			
Ожидание					3:39:35		40,7			
Причина не установлена					1:35:38		17,7			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:51:41		9,6			
Технологический останов					1:12:15		13,4			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

03.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

TP-589

Инв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	5:33:54	69,6	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				0:00:47	0,2			
366582	МИНУЛЛИН А. А.				7:59:12	99,8			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					5:33:54	69,6			
Обработка по заданию					5:33:54	69,6			
Ожидание					2:26:05	30,4			
Причина не установлена					0:33:55	7,1			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:34:15	7,1			
Технологический останов					1:17:54	16,2			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

04.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Инв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	6:00:13	66,7	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				7:39:51	85,2			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					6:00:13	66,7			
Обработка по заданию					6:00:13	66,7			
Ожидание					2:59:46	33,3			
Готов к приему сигналов					0:15:43	2,9			
Причина не установлена					1:00:06	11,1			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:00:12	0,0			
Технологический останов					1:43:43	19,2			

АО КМПО

Отчет за смену

Оборудование:

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

LEADWELL F1

Цех № 2 участок № 6

№ рабочего места

Модель

04.04.2018

2 (16:00-00:00)

TP-589

Дата

Смена

Инв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	6:24:30	80,1	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				0:02:38	0,6			
366582	МИНУЛЛИН А. А.				7:42:53	96,4			
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %		
Обработка					6:24:30		80,1		
Обработка по заданию					6:24:30		80,1		
Ожидание					1:35:29		19,9		
Причина не установлена					0:31:17		6,5		
Технологический останов					1:04:12		13,4		

АО КМПО

Отчет за смену

Оборудование:

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

LEADWELL F1

Цех № 2 участок № 6

№ рабочего места

Модель

05.04.2018

1 (07:00-16:00)

TP-589

Дата

Смена

Инв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	5:38:03	62,6	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				9:00:00	100,0			
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %		
Обработка					5:38:03		62,6		
Обработка по заданию					5:38:03		62,6		
Ожидание					3:21:56		37,4		
Готов к приему сигналов					0:00:09		0,0		
Причина не установлена					1:18:31		14,5		
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:25:12		4,7		
Технологический останов					1:38:03		18,2		

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

05.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

TP-589

Изм. №

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	6:47:54	85,0	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.								
366582	МИНУЛИН А. А.				7:38:36	95,5			
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %		
Обработка					6:47:54		85,0		
Обработка по заданию					6:47:54		85,0		
Ожидание					1:12:05		15,0		
Причина не установлена					0:20:13		4,2		
Технологический останов					0:51:52		10,8		

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

06.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

TP-589

Изм. №

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	4:32:30	50,5	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛИН А. А.								
562099	ПОПОВ С. А.				8:41:48	96,6			
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %		
Нет соединения					0:00:52		0,2		
Нет соединения					0:00:52		0,2		
Обработка					4:32:30		50,5		
Обработка по заданию					4:32:30		50,5		
Ожидание					4:26:36		49,4		
Готов к приему сигналов					0:00:02		0,0		
Причина не установлена					1:08:24		12,7		
Проводится подбор инструмента/оснастки					2:09:00		23,9		
Технологический останов					1:09:09		12,8		

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

06.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

TP-589

Изм. №

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	6:25:15	80,3	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛИН А. А.								
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %		
Обработка					6:25:15		80,3		
Обработка по заданию					6:25:15		80,3		
Ожидание					1:34:44		19,7		
Оборудование выключено					0:20:57		4,4		
Причина не установлена					0:11:55		2,5		
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:08:08		1,7		
Технологический останов					0:53:43		11,2		

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

 Загрузка рабочего центра LEADWELL
 № рабочего места
 09.04.2018
 Дата 1 (07:00-16:00)
 Смена

 Оборудование:
LEADWELL F1
 Модель
 TP-589
 Инв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	6:09:24	68,4	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.			8:43:26	96,9				
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Нет соединения					0:00:26	0,1			
Нет соединения					0:00:26	0,1			
Обработка					6:09:24	68,4			
Обработка по заданию					6:09:24	68,4			
Ожидание					2:50:08	31,5			
Готов к приему сигналов					0:00:02	0,0			
Оборудование выключено					0:12:17	2,3			
Причина не установлена					0:57:09	10,6			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:19:56	3,7			
Технологический останов					1:20:42	14,9			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

 Загрузка рабочего центра LEADWELL
 № рабочего места
 10.04.2018
 Дата 1 (07:00-16:00)
 Смена

 Оборудование:
LEADWELL F1
 Модель
 TP-589
 Инв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	5:53:27	65,5	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.			8:48:14	97,8				
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					5:53:27	65,5			
Обработка по заданию					5:53:27	65,5			
Ожидание					3:06:32	34,5			
Причина не установлена					1:18:31	14,5			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:16:39	3,1			
Технологический останов					1:31:21	16,9			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

 Загрузка рабочего центра LEADWELL
 № рабочего места
 10.04.2018
 Дата 2 (16:00-00:00)
 Смена

 Оборудование:
LEADWELL F1
 Модель
 TP-589
 Инв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	4:15:27	53,2	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.			0:11:33	2,4				
562099	ПОПОВ С. А.			7:48:26	97,6				
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					4:15:27	53,2			
Обработка по заданию					4:15:27	53,2			
Ожидание					3:44:32	46,8			
Причина не установлена					1:37:28	20,3			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:22:35	4,7			
Технологический останов					1:44:29	21,8			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

11.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	6:21:08	70,6	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				8:37:39	95,9			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					6:21:08	70,6			
Обработка по заданию					6:21:08	70,6			
Ожидание					2:38:51	29,4			
Причина не установлена					0:48:07	8,9			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:38:36	7,1			
Технологический останов					1:12:07	13,4			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

11.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	4:59:26	62,4	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				1:12:19	15,1			
562099	ПОПОВ С. А.				6:47:40	84,9			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					4:59:26	62,4			
Обработка по заданию					4:59:26	62,4			
Ожидание					3:00:33	37,6			
Причина не установлена					1:27:18	18,2			
Технологический останов					1:33:14	19,4			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

12.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	6:36:53	73,5	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				8:49:40	98,1			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					6:36:53	73,5			
Обработка по заданию					6:36:53	73,5			
Ожидание					2:23:06	26,5			
Причина не установлена					0:54:01	10,0			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:24:38	4,6			
Технологический останов					1:04:26	11,9			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

12.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	4:39:12	58,2	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				0:02:41	0,6			
562099	ПОПОВ С. А.				7:57:18	99,4			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					4:39:12	58,2			
Обработка по заданию					4:39:12	58,2			
Ожидание					3:20:47	41,8			
Причина не установлена					1:29:14	18,6			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:30:41	6,4			
Технологический останов					1:20:51	16,8			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

13.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	5:20:05	59,3	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				8:49:23	98,0			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					5:20:05	59,3			
Обработка по заданию					5:20:05	59,3			
Ожидание					3:39:54	40,7			
Причина не установлена					1:50:22	20,4			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:29:07	5,4			
Технологический останов					1:20:23	14,9			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

13.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	4:50:31	60,5	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				0:07:05	1,5			
562099	ПОПОВ С. А.				7:52:54	98,5			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					4:50:31	60,5			
Обработка по заданию					4:50:31	60,5			
Ожидание					3:09:28	39,5			
Причина не установлена					1:00:07	12,5			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:40:30	8,4			
Технологический останов					1:28:49	18,5			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

16.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	5:49:00	64,6	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				6:42:49	74,6			
366582	МИНУЛЛИН А. А.				0:00:34	0,1			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					5:49:00	64,6			
Обработка по заданию					5:49:00	64,6			
Ожидание					3:10:59	35,4			
Оборудование выключено					0:14:27	2,7			
Причина не установлена					1:33:30	17,3			
Технологический останов					1:23:01	15,4			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

16.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	6:29:50	81,2	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				8:00:00	100,0			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					6:29:50	81,2			
Обработка по заданию					6:29:50	81,2			
Ожидание					1:30:09	18,8			
Причина не установлена					0:27:47	5,8			
Технологический останов					1:02:21	13,0			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

17.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	5:18:32	59,0	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				8:37:49	95,9			
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					5:18:32	59,0			
Обработка по заданию					5:18:32	59,0			
Ожидание					3:41:27	41,0			
Причина не установлена					1:29:48	16,6			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:31:00	5,7			
Технологический останов					1:40:39	18,6			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

17.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	6:02:27	75,5	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.		Доля в %		
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				0:02:30				0,5
366582	МИНУЛЛИН А. А.				7:57:29				99,5
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %		
Обработка					6:02:27				75,5
Обработка по заданию					6:02:27				75,5
Ожидание					1:57:32				24,5
Причина не установлена					0:33:06				6,9
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:05:18				1,1
Технологический останов					1:19:07				16,5

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

18.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	3:26:42	38,3	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.		Доля в %		
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				8:50:50				98,3
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %		
Обработка					3:26:42				38,3
Обработка по заданию					3:26:42				38,3
Ожидание					5:33:17				61,7
Отсутствует инструмент					3:55:42				43,6
Причина не установлена					0:26:40				4,9
Технологический останов					1:10:54				13,1

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

18.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

TP-589

Изм.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	6:25:15	80,3	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.		Доля в %		
Табельный №	Фамилия И.О.								
562099	ПОПОВ С. А.				0:49:45				10,4
366582	МИНУЛЛИН А. А.				7:10:14				89,6
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %		
Обработка					6:25:15				80,3
Обработка по заданию					6:25:15				80,3
Ожидание					1:34:44				19,7
Причина не установлена					0:07:14				1,5
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:36:07				7,5
Технологический останов					0:51:22				10,7

АО КМПО

Отчет за смену

Оборудование:

Загрузка рабочего центра LEADWELL

LEADWELL F1

Цех № 2 участок № 6

№ рабочего места

Модель

19.04.2018

1 (07:00-16:00)

TP-589

Дата

Смена

Иинв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт		
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт	
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	4:49:52	53,7	1	-	
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %				
Табельный №	Фамилия И.О.									
562099	ПОПОВ С. А.			8:49:41				98,1		
366582	МИНУЛЛИН А. А.			0:01:40		0,3				
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %			
Обработка					4:49:52		53,7			
Обработка по заданию					4:49:52		53,7			
Ожидание					4:10:07		46,3			
Причина не установлена					2:40:14		29,7			
Технологический останов					1:29:52		16,6			

АО КМПО

Отчет за смену

Оборудование:

Загрузка рабочего центра LEADWELL

LEADWELL F1

Цех № 2 участок № 6

№ рабочего места

Модель

19.04.2018

2 (16:00-00:00)

TP-589

Дата

Смена

Иинв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт		
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт	
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	5:38:41	70,6	1	-	
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %				
Табельный №	Фамилия И.О.									
366582	МИНУЛЛИН А. А.			8:00:00				100,0		
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %			
Обработка					5:38:41		70,6			
Обработка по заданию					5:38:41		70,6			
Ожидание					2:21:18		29,4			
Причина не установлена					1:11:34		14,9			
Технологический останов					1:09:43		14,5			

АО КМПО

Отчет за смену

Оборудование:

Загрузка рабочего центра LEADWELL

LEADWELL F1

Цех № 2 участок № 6

№ рабочего места

Модель

20.04.2018

1 (07:00-16:00)

TP-589

Дата

Смена

Иинв.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт		
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт	
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	5:00:18	55,6	1	-	
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %				
Табельный №	Фамилия И.О.									
562099	ПОПОВ С. А.			8:34:55				95,4		
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %			
Обработка					5:00:18		55,6			
Обработка по заданию					5:00:18		55,6			
Ожидание					3:59:41		44,4			
Причина не установлена					1:22:45		15,3			
Проводится подбор инструмента/оснастки					1:29:19		16,5			
Технологический останов					1:07:36		12,5			

АО КМПО

Отчет за смену

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

Цех № 2 участок № 6

20.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

TP-589

Иин.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт		
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт	
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	7:39:02	95,6	1	-	
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %				
Табельный №	Фамилия И.О.									
562099	ПОПОВ С. А.			0:35:48				7,5		
366582	МИНУЛЛИН А. А.			7:24:11		92,5				
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %			
Обработка					7:39:02		95,6			
Обработка по заданию					7:39:02		95,6			
Ожидание					0:20:57		4,4			
Причина не установлена					0:04:44		1,0			
Технологический останов					0:16:12		3,4			

АО КМПО

Отчет за смену

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

Цех № 2 участок № 6

23.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Иин.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт		
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт	
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	5:41:55	63,3	1	-	
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %				
Табельный №	Фамилия И.О.									
366582	МИНУЛЛИН А. А.			8:53:46				98,8		
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %			
Обработка					5:41:55		63,3			
Обработка по заданию					5:41:55		63,3			
Ожидание					3:18:04		36,7			
Оборудование выключено					0:04:06		0,8			
Причина не установлена					0:22:48		4,2			
Проводится подбор инструмента/оснастки					1:48:02		20,0			
Технологический останов					1:03:06		11,7			

АО КМПО

Отчет за смену

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

Цех № 2 участок № 6

23.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

TP-589

Иин.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт		
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт	
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	1:50:52	23,1	1	-	
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %				
Табельный №	Фамилия И.О.									
366582	МИНУЛЛИН А. А.			1:35:21				19,9		
562099	ПОПОВ С. А.			6:24:38		80,1				
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %			
Обработка					1:50:52		23,1			
Обработка по заданию					1:50:52		23,1			
Ожидание					6:09:07		76,9			
Причина не установлена					0:57:42		12,0			
Проводится подбор инструмента/оснастки					4:32:14		56,7			
Технологический останов					0:39:10		8,2			

АО КМПО

Отчет за смену

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

Оборудование:

LEADWELL F1

Модель

Цех № 2 участок № 6

24.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

TP-589

Иин.№

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт		
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт	
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	4:10:59	46,5	1	-	
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %				
Табельный №	Фамилия И.О.									
562099	ПОПОВ С. А.			0:14:45				2,7		
366582	МИНУЛЛИН А. А.			8:45:14		97,3				
Режим оборудования					Длительность, ч.		Доля в %			
Обработка					4:10:59		46,5			
Обработка по заданию					4:10:59		46,5			
Ожидание					4:49:00		53,5			
Причина не установлена					0:01:02		0,2			
Проводится подбор инструмента/оснастки					3:55:49		43,7			
Технологический останов					0:52:08		9,7			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

24.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL FI

Модель

TP-589

Имя №

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	4:39:07	58,2	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				0:05:02			1,0	
562099	ПОПОВ С. А.				7:54:57			99,0	
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					4:39:07	58,2			
Обработка по заданию					4:39:07	58,2			
Ожидание					3:20:52	41,8			
Причина не установлена					1:26:10	18,0			
Проводится подбор инструмента/оснастки					0:40:21	8,4			
Технологический останов					1:14:20	15,5			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

25.04.2018

Дата

1 (07:00-16:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL FI

Модель

TP-589

Имя №

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	9:00:00	3:24:48	37,9	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				8:54:10			98,9	
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					3:24:48	37,9			
Обработка по заданию					3:24:48	37,9			
Ожидание					5:35:11	62,1			
Отсутствует инструмент					3:25:26	38,0			
Причина не установлена					0:04:19	0,8			
Проводится подбор инструмента/оснастки					1:13:34	13,6			
Технологический останов					0:51:50	9,6			

АО КМПО

Отчет за смену

Цех № 2 участок № 6

Загрузка рабочего центра

LEADWELL

№ рабочего места

25.04.2018

Дата

2 (16:00-00:00)

Смена

Оборудование:

LEADWELL FI

Модель

TP-589

Имя №

Выполненные операции					Длительность работы, ч	Обработка		Кол-во деталей, шт	
Обозначение	Наименование	№ парт.	№ пер.	№ оп.		часы	%	План	Факт
16800035	ПЕРЕХОДНИК	3211908	12	10	8:00:00	6:57:16	86,9	1	-
Исполнитель:					Длительность работы, ч.	Доля в %			
Табельный №	Фамилия И.О.								
366582	МИНУЛЛИН А. А.				0:07:58			1,7	
562099	ПОПОВ С. А.				7:52:01			98,3	
Режим оборудования					Длительность, ч.	Доля в %			
Обработка					6:57:16	86,9			
Обработка по заданию					6:57:16	86,9			
Ожидание					1:02:43	13,1			
Отсутствует инструмент					0:14:40	3,1			
Причина не установлена					0:36:05	7,5			
Технологический останов					0:11:57	2,5			