

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления

(институт, факультет)

Менеджмент организации

(кафедра)

38.04.02 «Менеджмент»

(код и наименование направления подготовки)

«Логистика»

(наименование профиля)

## МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: «Повышение эффективности деятельности организации на основе  
информационной логистики (на примере ПАО «АВТОВАЗ»»)

Студент(ка)

И.В. Дареев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель,  
к.т.н., доцент

О.И. Антипова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель программы к.э.н., доцент О.М. Сярдова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.э.н., доцент С.Е. Васильева

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Тольятти 2017

## Содержание

Введение.....	3
1. Теоретические основы информационной логистики .....	7
1.1 Современное состояние организации информационного обеспечения промышленного предприятия.....	7
1.2. Особенности и принципы организации информационных потоков .....	15
1.3. Особенности организации корпоративных информационных систем.....	33
Выводы по 1 главе.....	51
2. Анализ организации информационного логистического обеспечения на примере ПАО «АВТОВАЗ» .....	52
2.1 Общая характеристика исследуемого предприятия ПАО «АВТОВАЗ»....	52
2.2 Факторы риска, влияющие на эффективность исследуемого предприятия .....	65
2.3 Оценка состояния организации информационного логистического обеспечения ПАО «АВТОВАЗ» .....	71
Выводы по 2 главе: .....	80
3. Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности организации на основе информационной логистики .....	82
3.1 Модель внедрения производственной оперативной системы (MES).....	82
3.2 Разработка мероприятий по интегрированию информационной системы MES.....	85
3.3 Расчет экономической эффективности от предлагаемых мероприятий ..	104
Выводы по 3 главе.....	111
Заключение .....	112
Библиографический список: .....	117

## Введение

Современное машиностроение – это одна из ведущих отраслей промышленности и всего народного хозяйства. Как и в других отраслях в данном секторе экономики внедряются информационные технологии. Они находят применение не только в документационном обслуживании, но и программных продуктах управленческого характера. Без информационного обеспечения сегодня уже невозможно представить не только большое предприятие, но и среднее и даже мелкое.

Информационное пространство проникло во многие производственные и логистические сферы деятельности и продолжает расширять свои границы.

Актуальность темы исследования обоснована тем, что деятельность любого предприятия как субъекта рынка, находится под влиянием многочисленных внешних и внутренних факторов, информация о которых приобретает решающее значение для всех предприятий и, в частности, для машиностроительных.

Необходимо понимать, что именно на уровне исполнения производственных планов рождается прибавочная стоимость, осуществляются основные затраты предприятия и скрыты главные источники экономии, а также работают многие другие факторы, определяющие эффективность и рентабельность предприятия в целом.

В данной работе, будет раскрыта тема повышения эффективности производства, путем внедрения такого информационно – логистического продукта как производственная оперативная система Manufacturing Execution System (MES).

Проблема исследования.

Изучение опыта отечественных предприятий по организации информационной поддержки логистических функций и операций приводит к выводу о том, что до сих пор значительная часть работ по информационно – компьютерной поддержке управленческих процессов происходит разрозненно.

Имеющиеся программные средства не интегрированы в корпоративные информационные системы, в результате чего сотрудники функциональных и производственных подразделений затрачивают много времени на принятие решений в области взаимодействия предприятия с контрагентами по сделкам и внутри предприятия между подразделениями в процессе обеспечения логистических потоков.

Цель исследования – разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности организации на основе информационной логистики.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1. изучить современное состояние организации информационного обеспечения промышленного предприятия и обосновать выбор видов информационных потоков;

2. изучить особенности и принципы организации информационных потоков;

3. изучить особенности организации корпоративных информационных систем;

4. провести оценку общей характеристики исследуемого предприятия ПАО «АВТОВАЗ»;

5. проанализировать риски, влияющие на эффективность предприятия;

6. провести оценку состояния организации информационного логистического обеспечения ПАО «АВТОВАЗ» и обосновать выбор факторов воздействующих на сервис обслуживания участка производства ступицы со стороны логистического отдела;

7. предложить модель внедрения производственной информационной системы MES;

8. разработать мероприятия по интегрированию информационной системы MES в информационную систему действующего промышленного предприятия. Обосновать внедрение модуля, информирующего логистический персонал о необходимости доставки груза. Разработать алгоритм

функционирования логистической службы при внедрении информирующего модуля на основе декомпозиции диагностического информационного потока;

9. произвести расчет экономической эффективности предлагаемых мероприятий.

Объект исследования – ПАО «АВТОВАЗ» – российская автомобилестроительная компания, крупнейший производитель легковых автомобилей в России и Восточной Европе.

Предмет исследования – комплекс вопросов связанных с внедрением информационных технологий с целью повышения эффективности использования производственной мощности.

Научная новизна:

1. обоснован выбор видов информационных потоков с целью внедрения в процесс производства ступицы, который осуществляется на промышленном предприятии;

2. обоснован выбор двух факторов воздействующих на сервис обслуживания участка производства ступицы со стороны логистического отдела;

3. разработка модели внедрения MES с учетом специфики осуществляемых процессов и требований заказчика, включающей в себя алгоритм использования MES;

4. обоснована декомпозиция диагностического информационного потока на потоки, отвечающие за доступность, производительность оборудования и поток, отвечающий за качество произведенной продукции.

Практическая значимость.

Практические рекомендации, предложенные автором в пунктах 3.1, 3.2, 3.3 имеют практическую значимость и могут быть использованы в промышленных предприятиях.

Автором был предложен способ оснащения MES дополнительным модулем, позволяющий информировать логистический персонал о необходимости доставки груза по достижению определенного порога заказа.

Проанализировав параметры расчета коэффициента ОЕЕ, автором предложен вариант декомпозиции информационного потока отвечающего за диагностические сообщения о состоянии оборудования на три информационных потока. Первый информационный поток отвечает за доступность оборудования, второй информационный поток за производительность оборудования и третий отвечает за качество продукции.

Апробация результатов:

1. Дареев И.В. Повышение эффективности функционирования склада путем внедрения wms/ И.В. Дареев // Журнал Теория и практика современной науки. – 2016. - №10(16).- С. 100-105

2. Дареев И.В. PLM методология в ЖЦИ / И.В. Дареев // Экономика и социум – 2016. - №4(23).- С. 883-890

3. Антипова О.И, Дареев И.В. Подходы к совершенствованию ТРМ-процессов организации / И.В. Дареев // Экономика и социум – 2015. - №4(17).- С. 1210-1215

Структура работы

Введение раскрывает актуальность, определяет степень научной разработки темы, объект, предмет, цель, задачи, раскрывает теоретическую и практическую значимость работы.

В первой главе рассматриваются теоретические основы информационной логистики.

Вторая глава посвящена анализу информационного логистического обеспечения предприятия.

Третья глава посвящена разработке мероприятий по повышению эффективности деятельности организации на основе информационной логистики.

В заключении подводятся итоги исследования, формируются окончательные выводы по рассматриваемой теме

## 1. Теоретические основы информационной логистики

### 1.1 Современное состояние организации информационного обеспечения промышленного предприятия

Информационные ресурсы являются одними из наиболее важных подсистем ресурсного потенциала компании, а также информация, является ключевым элементом логистических операций. Информация определяет требования объектов логистических систем и звеньев цепи поставок. Основная цель обмена информацией является в синхронизации требований различных субъектов к размерам заказов, наличия на складе, скорости перемещения ресурсов[48].

Поток информации, являясь неотъемлемой частью комплексного логистического потока, должен адекватно отражать реальную практику в области физической дистрибуции, производства и закупок.

Информационная логистика очень перспективна, потому что фирме, как системе по определению, необходимы связи между элементами для создания единого целого. Таким образом, система информационного потока должна предоставлять информацию для всех других подсистем логистики и создать механизм обратной связи. [1]

На рисунке 1.1 отобразим упрощенную схему информационных потоков логистики, показывающую прохождение основных информационных потоков, необходимых для функционирования фирмы.



Рисунок 1.1 – Схема потоков информационной логистики

В процессе разработки целей и задач организации, система управления рассматривает внутренние возможности компании и конъюнктуру окружающего рынка.

С традиционной точки зрения, основная цель коммерческих фирм это производство товаров, которые приносят прибыль, а так же развитие производства.[49] В этом случае, менеджмент, в том числе технический и вспомогательный персонал, функционально может быть сведен к генеральному



директору, принимающему решение. Схематически простейшая схема этой организационной структуры показана на рисунке 1.2

Предполагалось, что большая часть ресурсов фирмы должна быть сосредоточена на производстве, то есть это людские и материальные ресурсы, которые полностью сосредоточены в производстве товаров и их поставках к потребителю. Информационные затраты остаются только для координации производственных процессов, они рассматривались как какой-то «налог» на производственные операции. Экономическая теория начала рассматривать информацию, наряду с землей, трудом и капиталом в качестве ресурса относительно недавно. [2]

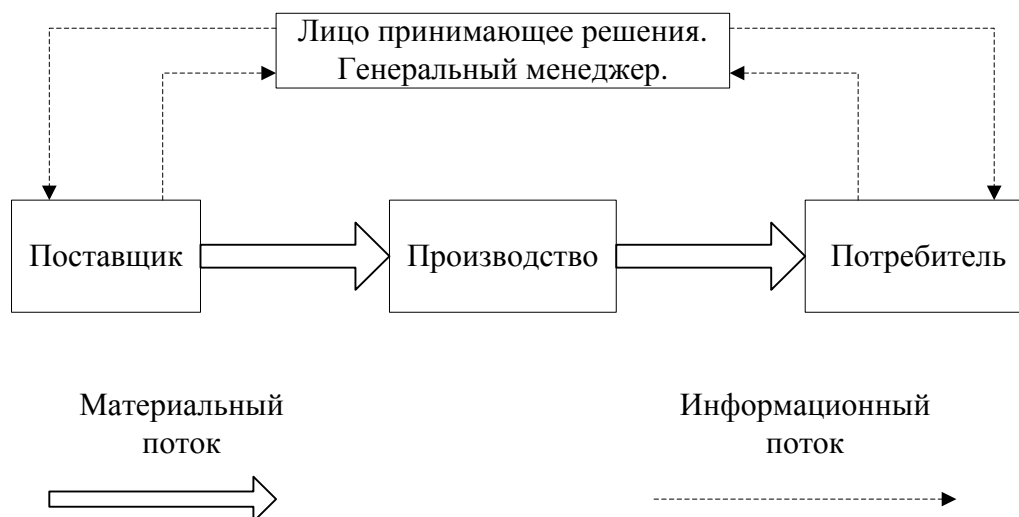


Рисунок 1.2 – Традиционная организационно информационная структура

Тем не менее, нынешний этап конкурентной борьбы вытесняет предвзятое отношение к информации у менеджмента. Организация производства стало намного сложнее, увеличилась межфирменная конкуренция, ускорились темпы технического прогресса, изменился характер государственного регулирования.[50] Желание использовать новых специалистов, чтобы справиться с новыми проблемами привело к значительному увеличению числа управленческого персонала и к образованию новых уровней и функциональных областей управления. Фирмы начали включать в себя штат специалистов, функциональных и технических

работников, сливающихся с менеджментом. Так у новых специалистов возникла новая задача – обработка данных, а не прямое производство товаров или предоставление услуг. Современная организационно – информационная структура представлена на рисунке 1.3. Эта схема не претендует на исчерпывающий характер и предназначена только для иллюстративных целей.

Информация, с которой работает современная фирма, приобрела новый смысл. Ни одна подсистема фирмы не может соответствовать требованиям эффективного менеджмента, если она не ориентирована в альтернативах, возникающих из всей массы информации в целом. Это объясняет значительное увеличение экономического, правового персонала, а также специалистов маркетинга и логистики. Так появилась проблема организации объема информационной работы, созданной за счет увеличения корпоративных взаимодействий, а так же за счет увеличения числа внешних экономических связей.

Таким образом, в области логистики появилась необходимость в информационной логистике. Информационная логистика может быть эффективна только тогда, когда в структуре фирмы ей будет предоставлен высокий уровень в управленческой иерархии в лице главного функционального менеджера директора по логистике. Только в этом случае такие задачи, как логистическая рационализация материальных потоков предприятия, максимальная загрузка мощностей, экономия материальных затрат в течение всего потока логистики, а так же в области оптимизации затрат по поставке, производство и продажа готовой продукции может быть выполнена.

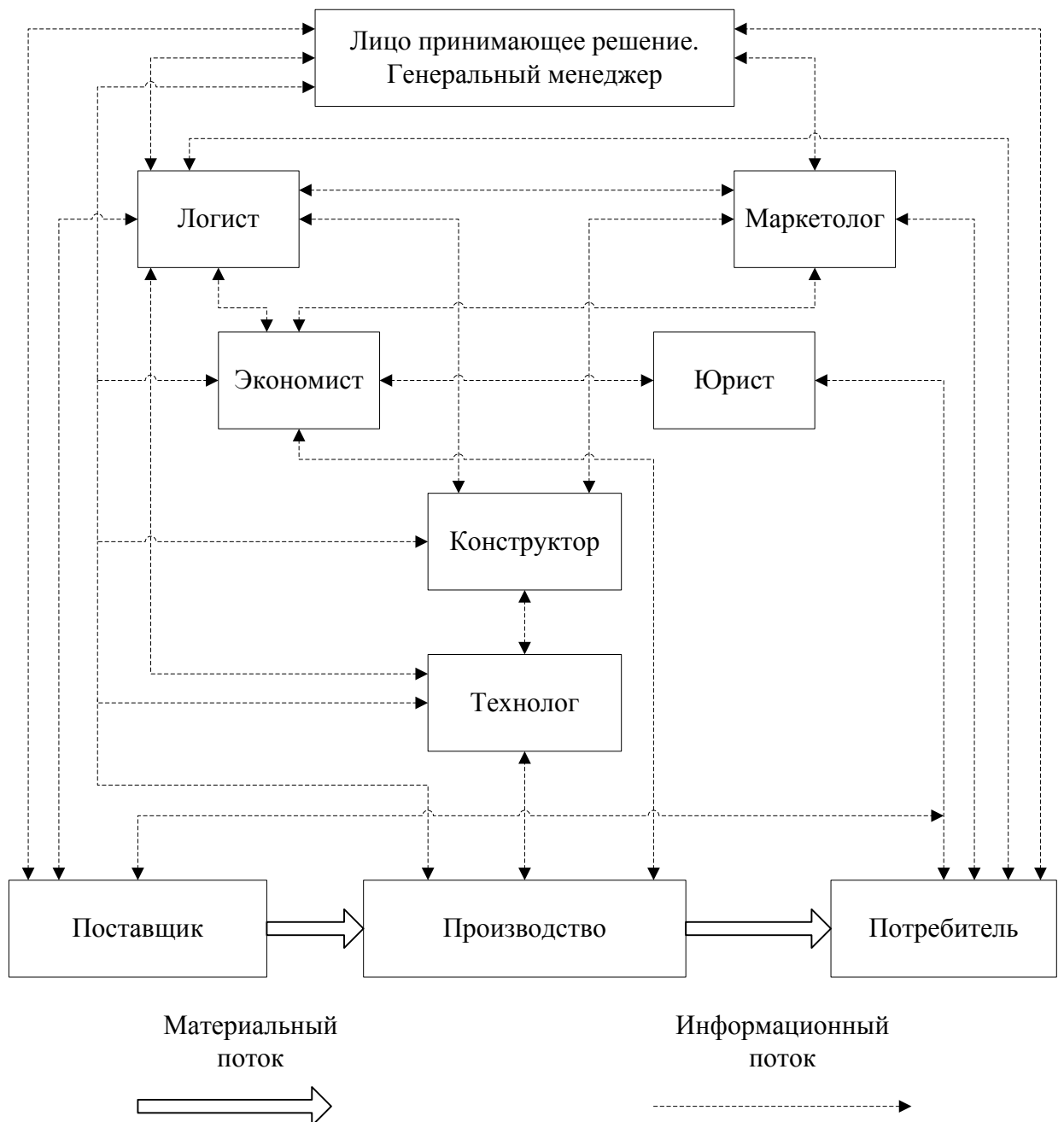


Рисунок 1.3– Современная организационно информационная структура

Следует отметить, что на современном этапе конкурентной борьбы логистика выполняет, среди прочего, функцию целеполагания. Поэтому структура логистического менеджмента не просто делится информацией с другими структурами фирмы, в некоторых случаях информационные потоки, исходящие из логистической структуры, носят характер документов функционального менеджмента. На рисунке 1.4 отображена система информационных потоков.

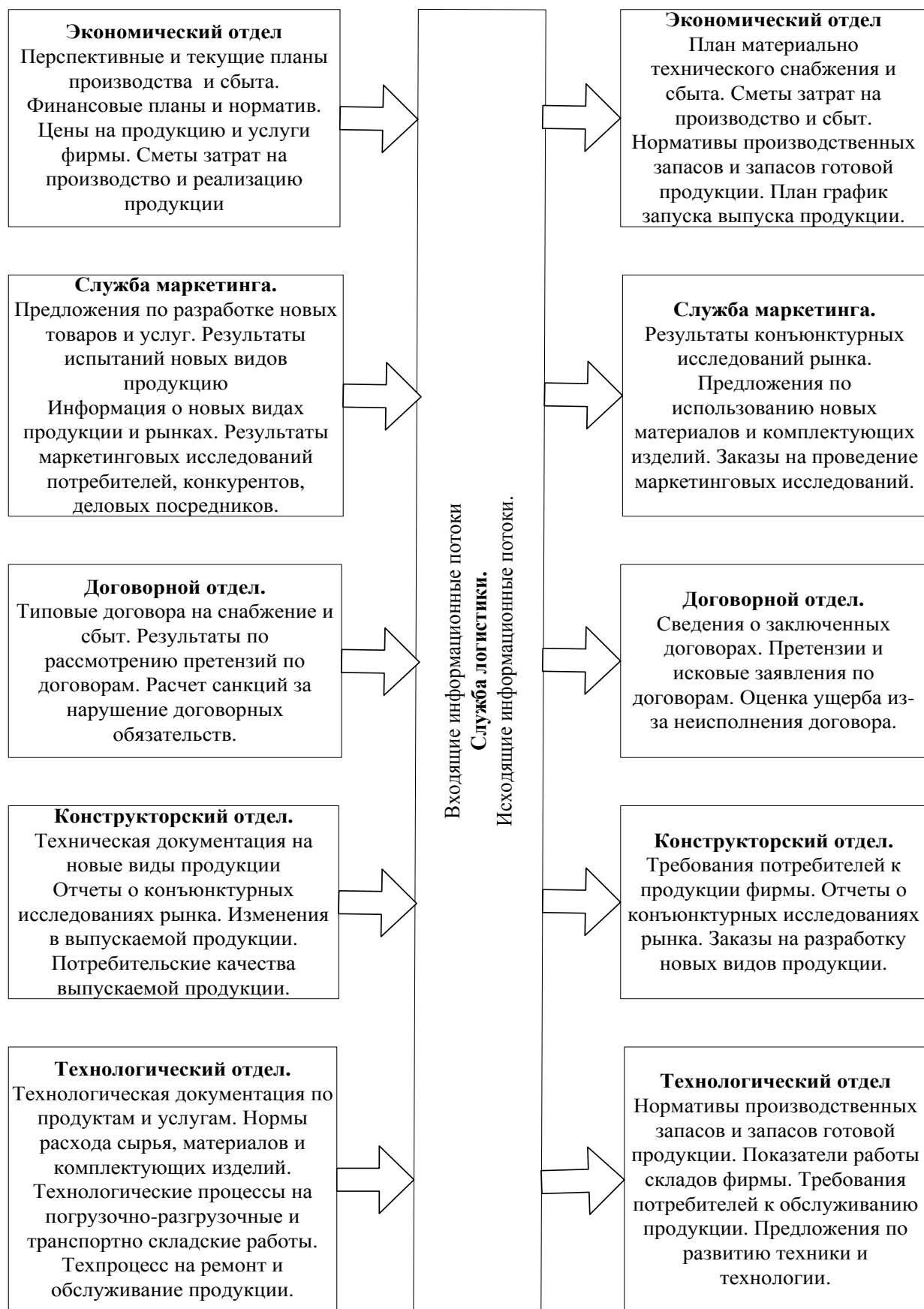


Рисунок 1.4 – Система входящих и исходящих информационных потоков службы логистики

В то же время для решения различных задач, которые меняются в зависимости от ситуации на рынке, их необходимо сопоставить с ресурсным потенциалом компании. Для этого логистическому отделу необходима определенная информация. Система информационной логистики предоставляет набор информационных потоков, которые для службы логистики являются входящими.[60]

В постиндустриальной экономике, определяемой как информационное общество, важность информации заключается в том, что это в первую очередь средство производства, так же необходимое для функционирования фирмы в качестве сырья, рабочей силы, капитала.[61]

Развитие научно-технического прогресса привело к созданию информационных технологий с использованием компьютеров и систем связи для создания, сбора, передачи, хранения, обработки информации для всех сфер общественной жизни. Комплекс сложных сочетаний рыночных отношений, существующей инфраструктуры и стратегического управления определил следующие доминирующие направления развития информационных технологий[3]:

- формирование и развитие новой категории информационного продукта, который существует в виде программных средств, баз данных и экспертных услуг. Хорошо сделанный информационный продукт сохраняет свою ценность дольше, чем конкретный носитель;

- совместимость логических элементов информационной технологии. Это означает возможность для двух или более сторон, машины или человека, совершать обмен информационным продуктом;

- устранение промежуточных звеньев, в связи с введением новых технологий, которые позволяют преобразовывать информацию в форме, доступной и удобной для немедленного использования потребителем. Использование новых информационных технологий приводит к созданию более совершенного рынка, в котором существует минимальное количество промежуточных звеньев между покупателем и продавцом;

- глобализация, основанная на компьютерных системах и нейрокompьютерах, позволяет компаниям и транснациональным корпорациям успешно вести бизнес в глобальном масштабе, чтобы провести выгодные операции на периферии, чтобы покупать и продавать более эффективно, используя знания о состоянии рынка.

- конвергенция является результатом совместной разработки четырех вышеуказанных тенденций. Она проявляется в исчезновении различий между продуктами и услугами, информационным продуктом и средствами, использующих информацию в бытовых и производственных целях.

Постепенно эти тенденции начинают влиять на информационную составляющую коммерческой сделки. Эффективность в коммерческих сделках, которые поддерживаются информационными технологиями, на 30% выше, чем при использовании традиционного подхода.

Наряду с вышесказанным, с помощью информационных систем и технологий могут быть решены и такие актуальные для сегодняшнего дня задачи:

- подробная проработка управления производственными запасами (с одновременным увеличением эффективного использования вместимости склада);
- оптимальное использование внутризаводских перевозок;
- автоматизированный выбор товаров и их позаказное формирование;
- учет отправляемых товаров и постоянное сопровождение их в течение всего пути до заказчика.

## 1.2. Особенности и принципы организации информационных потоков

Обработка логистикой информации, которая циркулирует в логистических системах, является связующим звеном в процессах управления материальными потоками.

Логистическая информация – это целенаправленно собираемая совокупность фактов, явлений, событий, представляющих интерес и подлежащих регистрации и обработке для обеспечения процесса управления логистической системой предприятия [4].

Информационный поток представляет собой системный набор сообщений, циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой, необходимой для управления и контроля логистических операций. Информационный поток может существовать в виде бумажных и электронных документах.[5]

Информационные потоки подразделяются в зависимости от вида связываемых потоком систем на горизонтальный и вертикальный. В зависимости от места прохождения на внешний и внутренний поток. В зависимости от направления по отношению к логистической системе на входной и выходной. Данная классификация информационных потоков показана на рисунке 1.5[6]

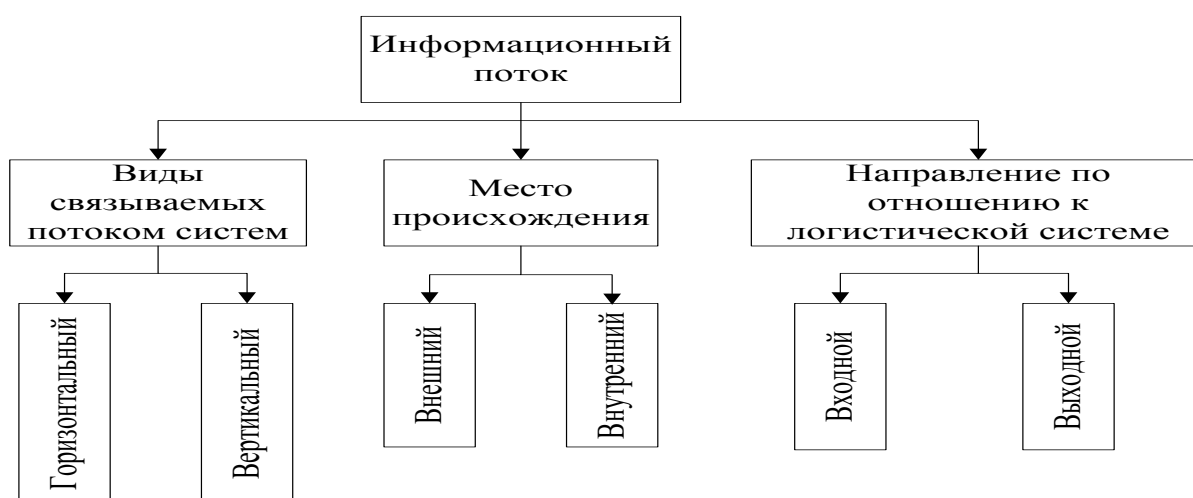


Рисунок 1.5 – Классификация информационных потоков

Информационный поток может опережать материальный, следовать одновременно с ним или отставать от него. При этом, информационный поток может быть направлен как в одну сторону с материальным потоком, в системах толкающего типа, так и в противоположную, в системах вытягивающего типа. [62]

Например, информационный поток в противоположном направлении содержит, как правило, информацию о заказе; информационный поток в прямом направлении, это предварительное сообщение о предстоящем прибытии груза; одновременно с материальным потоком поступает информация в прямом направлении о количественных и качественных параметрах материального потока вслед за материальным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приемки грузов по количеству и качеству, разнообразные претензии, подтверждения. [63] Путь информационного потока, может не совпадать с маршрутом материального потока.

Информационный поток измеряется по количеству обработанной или передаваемой информации в единицу времени. За единицу количества информации принята двоичная единица бит или байт. [65]

В практике бизнеса, информация может быть измерена также количеством обрабатываемых или передаваемых документов.

Документ – это зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать. [7]

Документы бывают первичные и вторичные. Документооборот – это движение документов в организации с момента их создания или получения до завершения исполнения или отправки. [8] Грамотная организация документооборота способствует усилению информационной готовности предприятия.

В связи с вышеизложенным информационный поток представляет собой более сложное явление, чем материальный, в частности, он охватывает такие единицы предприятия, через которые материальные объекты прямо не



проходят. Информация становится логистическим производственным фактором. Эффективный анализ информации может существенно снизить затраты на складирование, добиться более эффективного управления запасами, согласовать действия поставщика и клиента.

Информационная логистика – это наука о реализации методов сбора, обработки, хранения и распределена информации в производственно – хозяйственных системах и их окружении на основе логистических правил. [9]

На ранних этапах своего развития, информационная логистика рассматривалась как информационная поддержка материального потока. По мере распространения в деловую практику логистических систем во все большей мере стала ощущаться необходимость развития и внедрения в практику информационных логистических систем.

Логистическая информационная система (ЛИС) – одна из наиболее важных частей корпоративной информационной системы (КИС). Она позволяет решать, оптимизировать, автоматизировать задачи, связанные с планированием и управлением в первую очередь складскими, а также транспортными ресурсами.[10]

Логистическая структура любой компании разбита на отдельные области, которые, взаимосвязаны между собой. Возможно, некоторые из звеньев компаниям и не нужны. Однако чем больше фирма, тем больше звеньев в ее логистической структуре. Назовем некоторые, наиболее важные из них: [64]

- логистика в области поставок;
- производственная логистика;
- сбытовая логистика;
- транспортная логистика;
- управление логистической цепочкой.

Каждая из областей отличается присущей ей спецификой и требует собственного подхода в управлении. Каждый информационный блок принимает, генерирует и анализирует определенные данные.

АРМ – автоматизированное рабочее место.

В зависимости от специфики задач и уровня сложности логистических информационных систем, архитектура хранения данных, используемые для их функционирования, может отличаться. Обобщенная концептуальная схема хранения данных представлена на рисунке. 1.6 [11]

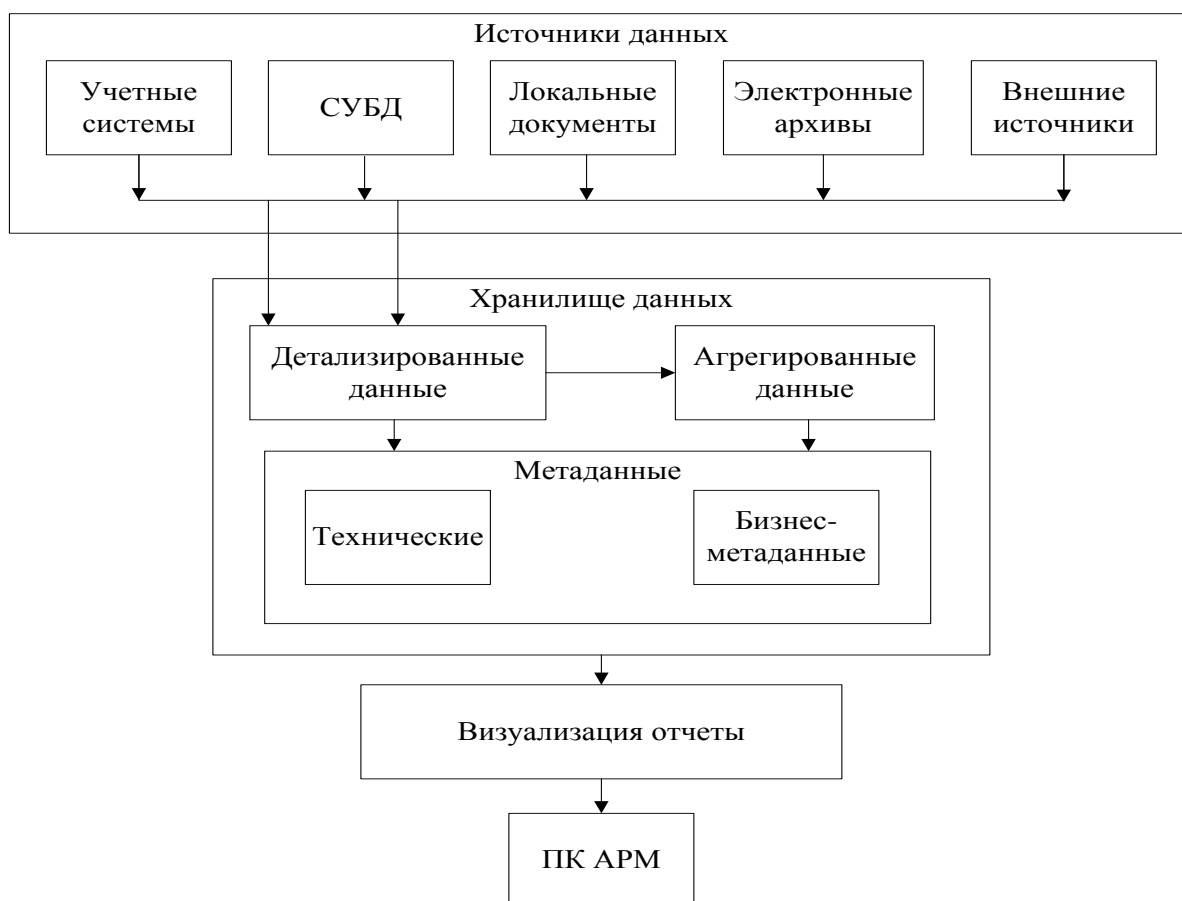


Рисунок 1.6– Концептуальная схема хранилища данных

В соответствии со схемой, данные извлекается из различных источников и загружаются в хранилище данных, который содержит как сами данные, представленные в соответствии с определенной моделью, так и метаданные.

Информация в хранилище данных хранятся как в детализированной, так и агрегированной форме. Детализированные данные поступают непосредственно из источников данных и соответствуют элементарным событиям, которые регистрируются системой. Такие данные могут быть ежедневные продажи, количество произведенной продукции, количество остановок и поломки

конкретного оборудования и т.д. Значения таких данных являются неделимыми, попытка рассмотреть их более детализировано, лишает их логического смысла.

Многие задачи анализа (например, прогнозирование) требуют определенной степени обобщения данных. Например, объем продаж по дням, может отобразить неравномерный ряд данных, что создает определенные трудности для выявления закономерностей или тенденции за определенный период. Если попробовать обобщить эти данные в течение определенного периода времени, и определить среднее, максимальное и минимальное значения для соответствующего периода, то в результате можно получить более информативный ряд данных. Процесс сбора детализированных данных называется агрегированием, а сами сборные данные – агрегированными или агрегатами. Обычно агрегации подвергаются числовые данные (факты), они оцениваются и сохраняются в хранилище данных вместе с детализированными данными.[66]

Необходимо понимать, что один и тот же набор детализированных данных может генерировать несколько наборов агрегированных данных с разной степенью обобщения. Увеличение количества хранимых данных, приводит к значительному увеличению их объёма.

Метаданные – переводится как "данные о данных". Метаданные в широком смысле необходимы для описания значения и свойств информации, для того чтобы лучше понять, использовать и управлять ею. Любой, кто читал книги или пользовался библиотекой, в той или иной форме пользовался метаданными.[67]

Одной из главных функций метаданных – повышение эффективности поиска. Поисквые запросы, используя метаданные, делают возможным сложные операции фильтрации и выбора данных.

Если рассматривать понятие "метаданные" в контексте технологии хранилищ данных, то можно определить следующее понятие.

Метаданные – высокоуровневый инструмент позволяющий отображать информационную модель и описывать структуру данных, которые используются в хранилище данных. Метаданные должны включать в себя описание структуры хранилища данных, структуры самих данных и импортируемых источников. Метаданные хранятся отдельно от данных в так называемом хранилище метаданных[12].

Информационные системы логистики должны соответствовать таким требованиям как масштабируемость, распределённость, модульность, открытость.[78]

Масштабируемость – способность системы поддерживать как единичных, так и множество пользователей.

Распределённость – способность системы обеспечить совместную обработку документов несколькими территориально распределенными подразделениями предприятия или несколькими удаленными друг от друга рабочих мест.[82]

Модульность – способность системы предоставить пользователям возможность настраивать и выбирать функции системы исходя из специфики и сложности деятельности предприятия, то есть система автоматизации является гибкой и состоит из отдельных модулей, которые интегрированы между собой. Такими модулями могут быть маркетинг, склад, закупки, производство, персонал, финансы, транспорт и т.д.

Открытость – система автоматизации может быть интегрирована с другими информационными системами. Данная система имеет открытые интерфейсы для разработки новых приложений и интеграции с другими системами, например с помощью ISA95. [32]

ISA95 – национальный стандарт США и международный стандарт интеграции корпоративных производственных информационных систем. Этот стандарт отвечает за решение задач операционного менеджмента средствами информационных систем.[33]

В процессе эксплуатации информационной системы логистики выполняются следующие основные задачи:

- непрерывное обеспечение руководящих органов логистической системы достоверной, актуальной и адекватной информацией о движении заказов;
- непрерывное обеспечение работников функциональных подразделений компании адекватной информацией о движении заказов по каналам поставок в режиме реального времени;
- реализация системы оперативного управления предприятия по ключевым показателям эффективности (себестоимость, структура затрат, рентабельность);
- обеспечение прозрачности информации об использовании инвестированного капитала для руководства;
- предоставление информации для стратегического планирования;
- предоставление руководству информации о структуре общих расходов и затрат;
- выявление узких мест;
- предоставление возможности перераспределения ресурсов предприятия;
- предоставление возможности оценки сроков исполнения заказов для потребителей;
- обеспечение прибыльности за счет оптимизации логистических бизнес-процессов.

Информационные системы логистики, как правило, делятся на три группы. Это плановые, диспетчерские (диспозитивные) и оперативные (исполнительные). [34]

Информационные системы логистики, которые включены в разные группы, различаются как функционально, так и обеспечивающими подсистемами. Функциональные подсистемы отличаются по составу решаемых задач. Обеспечивающие подсистемы могут отличаться всеми своими

элементами, то есть техническим, информационным и математическим обеспечением. Остановимся на специфике отдельных информационных систем:

1. Плановая система – логистическая информационная система, созданная на административно контролирующем уровне и используемая для принятия долгосрочных решений о структурах и стратегиях. Они в основном используются для создания и оптимизации цепочки поставок. Для плановых систем типична пакетная обработка задач. Среди обрабатываемых задач могут быть следующие: создание и оптимизация звеньев логистической цепи, управление условно-постоянными данными (мало изменяющимися), планирования производства, общее управления запасам, управление резервами и другие задачи.[79]

2. Диспетчерские или диспозитивные логистические информационные системы – необходимы для принятия среднесрочных и краткосрочных решений. Такие системы создаются на уровне управления складом или цехом и предназначены для обеспечения работоспособности логистических систем. Например, для управления внутризаводскими перевозками, складом готовой продукции, запуск заказов в производство. Некоторые задачи могут быть обработаны в пакетном режиме, другие, из-за необходимости использовать самые свежие данные, требуют интерактивной обработки (онлайн). Диспозитивная система подготавливает все исходные данные для принятия решений и фиксирует текущее реальное состояние системы в базе данных.[80]

Эти системы могут решать следующие задачи: детальное управление запасами (склад), управление внутри складским или внутризаводским транспортом, комплектование заказа для клиента, контроль отправляемых грузов и другие задачи.

3. Оперативные (Исполнительные) системы. Создано на уровне административного или оперативного управления, иногда содержат некоторые элементы краткосрочной диспозиции. Особенно важным для этих систем является скорость обработки и запись реального состояния без задержки, то есть в режиме реального времени. Это, например управление складами,

запасов, оперативное управление производством. Обработка информации в этих системах производится в темпе, определяемом скоростью ее поступления в компьютер. Эти системы могут решать различные задачи, связанные с контролем материальных потоков, оперативным управлением производством его обслуживанием, управлением перемещением и так далее.[83]

Создание многоуровневых автоматизированных систем управления материальными потоками связано со значительными затратами, в основном в области разработки программного обеспечения, которая, с одной стороны, должна обеспечить универсальность системы, а с другой стороны его высокую степень интеграции. В связи с этим, в создании автоматизированных систем управления в сфере логистики должна исследоваться возможность использования сравнительно недорогого стандартного программного обеспечения с его адаптацией к местным условиям.[84]

Самый высокий уровень стандартизации решения задач наблюдается в плановых информационных системах. Такие системы являются стандартным программным обеспечением и внедряются с наименьшим трудом.

В диспетчерских информационных системах возможность использовать стандартный пакет программного обеспечения ниже. Это связано с тем, что производственный процесс на предприятиях формируется исторически и поэтому он трудно поддается изменению во имя стандартизации.

В исполнительных информационных системах на оперативном уровне применяют, как правило, индивидуальное программное обеспечение. Для управления процессами и различным оборудованием необходима интеграция информационных систем коммерческого характера и систем автоматизации например ПЛК (программируемый логический контроллер).

Для того чтобы информационные логистические системы могли обеспечить требуемую эффективность, они должны быть интегрированы вертикально и горизонтально.

Вертикальная интеграция – коммуникация между различными логистическими информационными системами. Например, связь между диспозитивными и исполнительными системами.

Горизонтальная интеграция – коммуникация отдельных комплексов задач внутри информационных систем.[85]

Вертикальная и горизонтальная интеграция логистических информационных систем различного уровня представлена на рисунке 1.7.

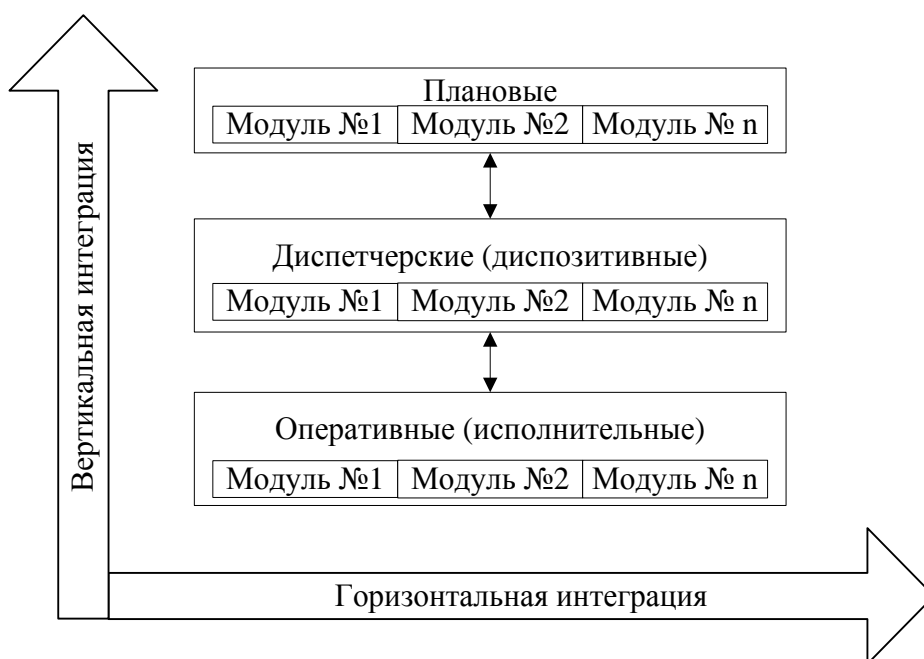


Рисунок 1.7 – Вертикальная и горизонтальная интеграция логистических информационных систем

Считается, что основную роль во всей архитектуре логистических систем играют диспозитивные системы, которые определяют требования к соответствующим исполнительным системам.

В отдельных звеньях логистической цепочки для контроля и управления над сложными техническими процессами используют полностью автоматическую логистическую систему. Область экономического анализа и контроля, напротив, является прерогативой принятия решений человеком, а компьютер обеспечивает его необходимой информацией.



Для контроля и управления операционными логистическими процессами, необходимым критерием является обмен информацией в режиме реального времени, что позволяет минимизировать время отклика на ситуацию. Для экономического же контроля достаточно периодической обработки агрегированных данных.

Сначала несколько слов о том, что такое MES – системы вообще и каковы их функции в промышленном производстве.

MES (от англ. Manufacturing Execution System, производственная оперативная система) – специализированное прикладное программное обеспечение, предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства.[35] С 2004 года термин расшифровывается как Manufacturing Enterprise Solutions – корпоративные системы управления производством. В России широко употребляется термин системы оперативного управления производством, что по сути одно и то же.

Международная ассоциация производителей и пользователей систем управления производством (MESA International) определила в 1994 году стандарт, описывающий основные функции MES – систем: [36]

1. RAS (англ. Resource Allocation and Status) – Контроль состояния и распределения ресурсов, а также управление технологическим оборудованием, материалами, персоналом, обучением персонала, а также другими объектами, такими как документы, которые должны быть в наличии для начала производственной деятельности. Управление ресурсами включает резервирование и диспетчеризацию, с целью достижения целей оперативного планирования. [54]

2. ODS (англ. Operations Detail Scheduling) – Оперативное/Детальное планирование. Обеспечивает упорядочение производственных заданий, основанное на очередности, атрибутах, характеристиках и рецептах, связанных со спецификой изделий таких как: форма, цвет, последовательность операций и др. и технологией производства. Цель составить производственное расписание

с минимальными перенастройками оборудования и параллельной работой производственных мощностей для уменьшения времени получения готового продукта и времени простоя.

3. DPU (англ. Dispatching Production Units) – Диспетчеризация производства. Управляет потоком единиц продукции в виде заданий, заказов, нарядов, серий, партий. Диспетчерская информация представляется в той последовательности, в которой работа должна быть выполнена, и изменяется в реальном времени по мере возникновения событий на цеховом уровне. Это дает возможность изменения заданного календарного плана на уровне производственных цехов. Включает функции устранения брака и переработки отходов, наряду с возможностью контроля трудозатрат в каждой точке процесса. [55]

4. DOC (англ. Document Control) – Управление документами. Контролирует содержание и прохождение документов, которые должны сопровождать выпускаемое изделие, включая инструкции и нормативы работ, способы выполнения, чертежи, процедуры стандартных операций, программы обработки деталей, записи партий продукции, сообщения о технических изменениях, передачу информации от смены к смене, а также обеспечивает возможность вести плановую и отчетную цеховую документацию. Также включает инструкции по безопасности, контроль защиты окружающей среды, государственные и необходимые международные стандарты. Хранит историю прохождения и изменения документов. [56]

5. DCA (англ. Data Collection Acquisition) – Сбор и хранение данных. Взаимодействие информационных подсистем в целях получения, накопления и передачи технологических и управляющих данных, циркулирующих в производственной среде предприятия. Функция обеспечивает интерфейс для получения данных и параметров технологических операций, которые используются в формах и документах, прикрепляемых к единице продукции. Данные могут быть получены с цехового уровня как вручную, так и автоматически от оборудования. [57]

6. LM (англ. Labor Management) – Управление персоналом. Обеспечивает получение информации о состоянии персонала и управление им в требуемом масштабе времени. Включает отчетность по присутствию и рабочему времени, отслеживание сертификации и непроизводственной деятельности, такой, как подготовка материалов или инструментальные работы, в качестве основы для учета затрат по видам деятельности. Возможно взаимодействие с функцией распределения ресурсов для формирования оптимальных заданий. [58]

7. QM (англ. Quality Management) – Управление качеством. Обеспечивает анализ в реальном времени измеряемых показателей, полученных от производства, для гарантированно правильного управления качеством продукции и определения проблем, требующих вмешательства обслуживающего персонала. Данная функция формирует рекомендации по устранению проблем, определяет причины брака путём анализа взаимосвязи симптомов, действий персонала и результатов этих действий. Может также отслеживать выполнение процедур статистического управления процессом и статистического управления качеством продукции (SPC/SQC), а также управлять выполнением лабораторных исследований параметров продукции. Для этого в состав MES добавляются лабораторные информационно – управляющие системы(LIMS). [59]

8. PM (англ. Process Management) – Управление производственными процессами. Отслеживает производственный процесс и либо корректирует автоматически, либо обеспечивает поддержку принятия решений оператором для выполнения корректирующих действий и усовершенствования производственной деятельности. Эта деятельность может быть как внутри операционной и направленной исключительно на отслеживаемые управляемые машины и оборудование, так и межоперационной, отслеживающей ход процесса от одной операции к другой. Она может включать управление тревогами для обеспечения гарантированного уведомления персонала об изменениях в процессе, выходящих за приемлемые пределы устойчивости. Она

обеспечивает взаимодействие между интеллектуальным оборудованием и MES, возможное благодаря функции сбора и хранения данных.

9. MM (англ. Maintenance Management) – Управление техобслуживанием и ремонтом. Отслеживает и управляет обслуживанием оборудования и инструментов. Обеспечивает их работоспособность. Обеспечивает планирование периодического и предупредительного ремонтов, ремонта по состоянию. Накапливает и хранит историю произошедших событий (отказы, уменьшение производительности и др.) для использования в диагностировании возникших и предупреждения возможных проблем.

10. PTG (англ. Product Tracking and Genealogy) – Отслеживание и генеалогия продукции. Обеспечивает возможность получения информации о состоянии и местоположении заказа в каждый момент времени. Информация о состоянии может включать данные о том, кто выполняет задачу, компонентах, материалах и их поставщиках, номере лота, серийном номере, текущих условиях производства, а также любые тревоги, данные о повторной обработке и другие события, относящиеся к продукту. Функция отслеживания в реальном времени создает также архивную запись. Эта запись обеспечивает отслеживаемость компонентов и их использование в каждом конечном продукте.

11. PA (англ. Performance Analysis) – Анализ производительности. Обеспечивает формирование отчетов о фактических результатах производственной деятельности, сравнение их с историческими данными и ожидаемым коммерческим результатом. Результаты производственной деятельности включают такие показатели, как коэффициент использования ресурсов, доступность ресурсов, время цикла для единицы продукции, соответствие плану и соответствие стандартам функционирования. Может включать статистический контроль качества процессов и продукции (SPC/SQC). Систематизирует информацию, полученную от разных функций, измеряющих производственные параметры. Эти результаты могут быть

подготовлены в форме отчета или представлены в реальном времени в виде текущей оценки эксплуатационных показателей. [37]

Многие производители разбивают MES – систему на абстрактные подсистемы, каждая из которых отвечает за выполнение определенной функции. Это называется принцип «Дробления». Затем объединяют некоторые из них в новые подсистемы (по принципу «Объединения», предлагающему объединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты), которые соответствуют потребностям заказчика. Получают так называемые MES – приложения, позволяющие решать конкретные производственные задачи.

Производственная MES система это совокупность MES приложений, каждое из которых выполняет одну или несколько известных MES функций, учитывая производственную специфику.

Что дает такое представление о MES:

- экономию на стоимости самого внедрения и сокращение сроков внедрения;
- ускоренное получение отдачи от внедрения и экономии на отдельных участках производства;
- значительное сокращение сроков окупаемости системы.

Это достигается за счет внедрения отдельных модулей указанных систем, требуемых для решения конкретных производственных задач, а так же гибкого сочетания отдельных компонентов различных систем. Постепенное совершенствование системы и ее расширение за счет подключения новых модулей с учетом наработанного опыта, учета недостатков работы отдельных модулей называется принцип полноты системы. Это означает, что внедрение MES системы на производстве должно осуществляться поэтапно. Сама MES должна быть гибкой, развивающейся, учитывать индивидуальные проблемы функционирования и развития конкретного предприятия, т.е. строиться в соответствии с принципом самоорганизации. Так может быть реализован на практике подход Best of breed применительно к MES системам.

ПЛК (PLC) – программируемый (логический) контроллер. – programmable logic controller. Цифровая электронная система, предназначенная для применения в производственной среде, которая использует программируемую память для внутреннего хранения ориентированных на потребителя инструкций по реализации таких специальных функций, как логика, установление последовательности, согласование по времени, счет и арифметические действия для контроля посредством цифрового или аналогового ввода/вывода данных различных видов машин или процессов. Как ПЛК, так и связанные с ними периферийные устройства разрабатываются таким образом, чтобы они могли легко интегрироваться в любую промышленную систему управления с применением всех встроенных в них функций.[40]

SCADA – это система, которая решает задачи обмена данными объекта управления и устройств связи в реальном времени; обработки информации в реальном времени; ведения базы данных реального времени с технологической информацией; обеспечения связи с MES – системами и др.[53]

MES система предприятия принимает и обрабатывает данные, поступающие от производственного оборудования, контролируемого PLC, SCADA – системами, после чего формирует оперативную производственную информацию и представляют её в слой ERP системы.

Входные и выходные логистические потоки относительно логистической информационной системы MES отображены на рисунке 1.8.

Особенность уровня MES в иерархии логистических информационных систем предприятия это сбор, аналитическая обработка и представление данных в реальном времени, что позволяет производственному управленческому персоналу оперативно принимать необходимые решения, контролировать в реальном времени ход технологических процессов.

Общий принцип оперативного управления заключается в том, что на каждом этапе производственного процесса необходимо обеспечить его участников актуальной информацией, необходимой для принятия решения.

Проблема заключается в следующем.

Квалификация участников производственного процесса различна (не только по уровню образования, но и по характеру деятельности), а потому требует различных особенностей мышления:



Рисунок 1.8 – Входные и выходные логистические потоки относительно логистической информационной системы MES

- на уровнях подразделений люди обычно оперируют однозначной информацией: событие произошло – не произошло, операция выполнена – операция не выполнена. Уровень мышления при этом также операциональный, четко регламентированный;

- на управленческом уровне (менеджеры, руководители цехов) людям приходится иметь дело со сценарными событиями (планирование объемов производства, финансирование, построение маркетинговых стратегий) – для этого уже необходимо обладать вероятностным мышлением, способностью к прогнозированию.

Участники производственного процесса в общей «технологической цепочке» сталкиваются с разными задачами, а значит, для принятия решения на данном уровне им требуется и различная информация:

- старший производственный персонал (мастера) должны владеть информацией о загрузке оборудования, о наличии достаточного количества материала, о распределении персонала и т.д.;

- оператор производственной линии, отвечающий только за свой участок работы, должен владеть информацией о ходе выполнения своего наряд заказа, о технологическом режиме своего оборудования, о требованиях к настройке данной линии при смене производимого продукта и т.д.;

- начальники цехов/менеджеры должны получать актуальную информацию для осуществления контроля над выполнением всех производственных заказов в реальном времени, а также для планирования этих заказов по всем производственным линиям;

- руководство предприятия должно иметь системную информацию о функционировании оборудования по самым различным критериям: сгруппированную по времени (рабочая сменам, день, неделя, год), заказам, продуктам, группам оборудования, по результатам анализа (коэффициенты загрузки, общей эффективности работы оборудования и т.д.).



При внедрении MES – систем или ее последующем расширении обязательно проводится системный анализ, который предполагает реализацию взаимодополняющих друг друга подходов.

Изучив теоретические и прикладные основы организации информационного обеспечения промышленного предприятия, автором обоснован выбор видов информационных потоков с целью внедрения в процесс производства ступицы, который осуществляется на промышленном предприятии.

В качестве информационной системы, отвечающей за сбор информационных потоков, выбрана MES. В качестве информационного потока отвечающего за состояние оборудования, выбран диагностический поток.

В качестве информационного потока позволяющего и обеспечивающего возможность принятия управленческих решений на базе собранной и проанализированной информации, выбран поток различных электронных отчетов о производственной деятельности.

### 1.3. Особенности организации корпоративных информационных систем

Развитие рынка породило потребность в широко функциональных интегрированных корпоративных информационных системах – КИС, в которых совмещаются и базы для хранения данных и аналитические инструменты и системы документооборота.[68]

Однако, невозможно дать общее определение корпоративной информационной системе как набору функциональных признаков исходя из каких-либо общих требований, стандартов. Дать такое определение корпоративной информационной системе можно только применительно к конкретной компании, которая использует или собирается строить корпоративную информационную систему.

Корпоративные информационные системы КИС – это интегрированные системы управления территориально распределенной корпорацией, основанные

на углубленном анализе данных, широком использовании систем информационной поддержки принятия решений, электронных документообороте и делопроизводстве. КИС призваны объединить стратегию управления предприятием и передовые информационные технологии. [13]

Типичные примеры КИС представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1– Примеры корпоративных информационных систем

№	Аббревиатура	Пояснение
	1	2
1	CRM	Система управления взаимоотношениями с клиентами
2	EAM	Система управления основными фондами предприятия
3	EIS	Информационная система для руководителей
4	ERP	Система планирования ресурсов предприятия
5	MES	Система оперативного (цехового) управления производством
6	WMS	Система управления складами
7	SCM	Система управления цепочками поставок
8	HRM	Система управления персоналом

Приобретение готовой, тиражируемой КИС является одним из способов формирования корпоративной информационной системы. Альтернативными способами являются:[69]

- разработка КИС сторонними компаниями под бизнес – процессы заказчика (заказная, уникальная КИС);
- аренда (аутсорсинг) КИС интегрированного, корпоративного класса (технология ASP–Application Service Providing);
- приобретение готовых интегрированных решений «быстрого внедрения»;
- последовательная сборка КИС требуемой функциональности из модулей тиражируемых систем нового поколения и совместимых модулей сторонних разработчиков (на основе технологии XML или на платформе разработчика базовой КИС).

Каждый из перечисленных способов имеет свои положительные и отрицательные стороны и реализуется на практике, которые отображены в таблице 1.2[14].

Таблица 1.2– Основные положительные и отрицательные стороны способов формирования корпоративных информационных систем

№	Способ	Достоинства	Недостатки
1	Готовое, тиражируемое решение ERP/CSRP класса	Основной способ комплексной автоматизации управления бизнесом. Целостность решения. Готовые бизнес – процессы, обобщающие лучший мировой опыт. Управление в режиме реального времени. Средства разработки и интеграции с ПО других фирм. Организационная стандартизация	Высокая стоимость и длительность внедрения. Высокие внедренческие риски. Чувствительность к организации внедрения. Необходимость реинжиниринга бизнес процессов. Трудность в оценке эффективности до ввода в эксплуатацию
2	Заказная КИС	Полное удовлетворение требований заказчика к функциональности, интерфейсам, масштабируемости, платформы, производительности. Отсутствие избыточности.	Относительно высокая стоимость конечного решения. Ответственность заказчика за алгоритмическое обеспечение. Высокий алгоритмический риск. Ограниченные возможности в расширении функциональности
3	Аутсорсинг, ASP – технологии	Перспективное, особенно для логистики, направление. Отсутствие необходимости в собственной развитой информационной инфраструктуре. Использование самых современных решений. Быстрое внедрение. Сравнительно низкая стоимость и постоянство расходов на обслуживание решения	Необходимость высокоскоростного канала связи с провайдером. Высокие требования к доверительности отношений клиента с провайдером ИС. Ограниченная функциональность решения. Сложность адаптации ИС к бизнес – процессам компании. Не исключены проблемы, связанные с информационной безопасностью
4	КИС быстрого внедрения	Низкая стоимость и небольшие сроки развертывания. Простота обслуживания и обучения персонала.	Ограниченная функциональность. Преднастроенное, типизированное решение. Отсутствие инструментальных средств.
5	Модульные КИС	Возможность гибкой настройки и постепенного, по мере надобности, расширения функциональности. Использование лучших в своем классе решений	Новое, малоизученное и плохо апробированное направление. Особые требования к платформам и применяемым технологиям в базовом ПО

В современных условиях вопрос о выборе КИС зачастую является ключевым стратегическим решением, во многом определяющим эффективность деятельности компании, в том числе в области логистики.

Использование готовых тиражируемых информационных систем корпоративного класса является основным способом комплексной

автоматизации управления в производственно логистических компаниях. В основе этих решений лежит концепция компьютерного планирования, обеспечивающего получение сбалансированного по ресурсам предприятия (материальным, производственным, финансовым) объемно календарного плана графика выпуска продукции.

Исторически КИС рождались в разных предметных областях и, соответственно, строились на разной методологической основе учетно-финансовой, производственно управленческой, транспортно дистрибьюторской и торговой. Это, с одной стороны, предопределило разнообразие программных продуктов, а с другой – породило проблему выбора из-за наличия в КИС одного производителя как сильных, так и слабых в функциональном отношении решений. В настоящее время рынок интегрированных решений (КИС) остается достаточно представительным.

Однако в силу продолжающейся унификации бизнес процессов и возрастающей востребованности потребителями качественного интегрированного ПО, он постоянно сужается. Происходит это путем интеграции решений в результате слияний компаний и приобретений ведущими производителями КИС лучших в своем классе систем. В целом для современных тиражируемых КИС характерна высокая степень интегрированности, наличие достаточно широкого набора типовых бизнес моделей, а также ориентированность на управление цепями поставок и электронный бизнес.

Подходов к классификации КИС достаточно много и это обусловлено большим количеством представленных на мировом рынке ИС для бизнеса. Чаще всего используются следующие классификационные схемы:[70]

- отраслевая классификация (для торговли, для промышленности, для транспорта и т.п.);
- функциональная классификация (управленческие, учетные, бухгалтерско – финансовые, аналитические и т.п.);

- по масштабам бизнеса, обороту компании (очень крупный – свыше 1 млрд долл., крупный – 0,5 – 1 млрд долл., средний – 50 – 500 млн долл., малый – до 50 млн долл.);

Чаще всего используется обобщенная классификация универсальных КИС по типу и характеристике внедряющего ее предприятия таблица 1.3.

Таблица 1.3– Классификация корпоративных информационных систем по типу предприятия

№	Тип предприятия	Тип КИС	Возможности КИС
	1	2	3
1	Малое	Локальные или слабо интегрированные системы с доминирующей учетной функциональностью	До 5– 10 рабочих мест, простые бизнес – процессы
2	Среднее без производства (торговля, услуги и пр.)	Средне интегрированные системы без производственного контура и с CRMфункциональностью	До 50 рабочих мест, оборот более 50 млн долл., более 100 сотрудников
3	Крупное промышленное	Полнофункциональное ERP – решение с развитым производственным контуром (MES)	Более 100 рабочих мест, типовые бизнес – процессы
4	Очень крупное (холдинг, корпорация)	Интегрированные ERP – SCM – WMS – CRM решения.	Более 300 рабочих мест в сети, сложные бизнес – процессы

Итак, давайте рассмотрим такую корпоративную информационную систему как ERP.

ERP – Enterprise Resource Planning System система планирования ресурсов предприятия. Корпоративная информационная система (КИС), предназначенная для автоматизации учёта и управления. Как правило, ERP – системы строятся по модульному принципу, и в той или иной степени охватывают все ключевые процессы деятельности компании. [15]

Как видно из рисунка 1.9 – ERP система состоит из различных модулей. ИИС – интегрированная информационная среда. Хранилище данных, содержащее все сведения, создаваемые и используемые всеми подразделениями и службами предприятия участниками ЖЦ изделия в процессе их

производственной деятельности. Это хранилище имеет сложную структуру и многообразные внешние и внутренние связи [16].

С точки зрения теории, применение систем класса ERP в машиностроении необходимо для того, чтобы предприятия могли в полной мере воспользоваться всеми преимуществами методологии МРПІ, реализованной в «производственных» ERP – системах, а также дополнительными функциями систем управления ресурсами предприятия.

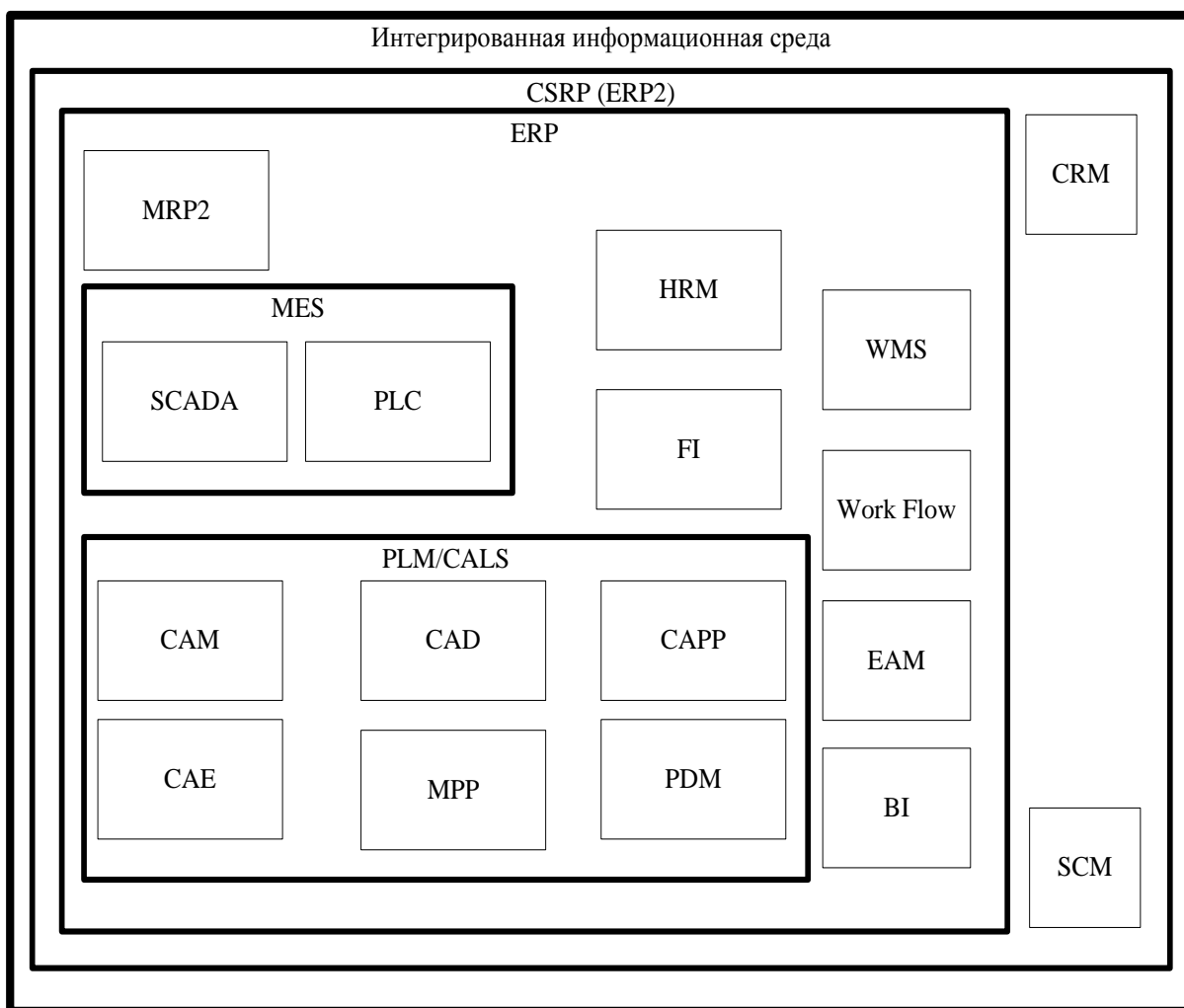


Рисунок 1.9 – Интегрированная информационная среда

С этой позиции использование подобного программного (и методологического) обеспечения должно обеспечить экономическую оптимизацию всех производственных и связанных с ними процессов.[71]

Описание стандартных функций ERP – систем для машиностроения. При оценке перспектив комплексной автоматизации предприятия и дальнейшем выборе конкретного программного решений всегда возникает вопрос о "стандартном" на сегодняшний день наборе функций ERP – системы. Для машиностроительных предприятий такой «стандарт» соответствует возможностям функционально полного решения класса ERP с учетом отраслевой специфики.

В первую очередь, следует отметить, что машиностроение является для ERP – систем «своей территорией» – общеизвестно, что системы управления предприятием начали свое развитие именно как средство оптимизации деятельности промышленных предприятий, а в другие секторы экономики распространились позже. Соответственно, в машиностроении используются «исконные» для ERP – систем функции, на которых системы этого класса базируются. К подобному «стандартному» набору функциональных модулей, реализующих на уровне информационной системы концепцию ERP, можно отнести содержимое таблицы 1.4 [72].

Таблица 1.4 – Стандартный набор функциональных модулейERP системы

№	Модуль	Функция
	1	2
1	MRP2	Блок планирования производственных ресурсов
2	APS	Расширенное объемно – календарное планирование
3	PDM	Управление технологическими данными
4	SCM	Блок управления запасами, закупками, логистикой
5	CRM	Блок управления маркетинговыми мероприятиями, обработкой заказов, продажами, электронной коммерции
6	EAM	Блок основными фондами, техобслуживанием и ремонтами
7	FI	Блок финансового учета и планирования
8	HRM	Блок управления персоналом
9	BI	Блок бизнес аналитики
10	Work Flow	Блок управления потоками работ и документооборотом
11	WMS	Блок для автоматизации различных типов складов, в том числе территориально разделенных.

Перечисленный выше список, фактически, отражает полный набор функций современной ERP – системы (с учетом вариаций на уровне конкретных программных продуктов). Блоки планирования производственных ресурсов, управления конструкторско-технологической документацией и управления проектами обеспечивают автоматизацию управления бизнес – процессами, непосредственно связанными с производственной деятельностью предприятия.

Блок планированием производственных ресурсов. Данными блоками решаются такие задачи, как управление спросом и формирование планов продаж и производства. Обеспечивается единый процесс планирования потребностей в материалах и производственных мощностях, а также, в ограниченном объеме, оптимизируется управление запасами и закупочной деятельностью. Как правило, эти функции реализуются в рамках методологии MRPII, хотя в последнее время приобретает популярность более новая методология APS, обеспечивающая синхронное планирование необходимых производственных мощностей и потребностей в материалах, в отличие от предусмотренного MRPII. [17]

Метод Advanced Planning Scheduling (APS) обеспечивает разработку сценариев оптимизации загрузки ресурсов с учетом имеющихся ресурсов и производственных ограничений (возможность переналадки оборудования, доступность оснастки и др.).[51]

Кроме этого, существуют программные реализации, базирующиеся на другом подходе к производственному планированию – «бережливом производстве» (Lean Manufacturing).

Если MRPII и APS основаны на «проталкивании» (push) производства, основанном на прогнозе спроса, то при организации «бережливого производства» используется «вытягивание» (pull), основанное на реальном спросе. В этом случае основное ударение делается не на планировании потребностей в ресурсах (сырье и мощностях), а на максимально четкой организации взаимодействия всех подразделений предприятия.



Блок управлением технологическими данными. Кроме экономических аспектов деятельности машиностроительного предприятия существуют еще технические и технологические. Изделия должны проектироваться, должна готовиться, храниться, обрабатываться и обновляться проектно-техническая документация, выполняться моделирование, создаваться опытные образцы, организовываться серийное производство, необходимо, также, управлять оборудованием и технологическими процессами, качеством продукции и др.. Собственно говоря, без него невозможно детальное планирование выпуска готовой продукции и полуфабрикатов, а также планирование закупок сырья и комплектующих деталей.

Для этих целей была разработана система получившая название PDM. PDM – управление данными о продукции Product Data Management, PDM. Категория программного обеспечения, которая позволяет сохранять данные о продукте в базах данных. Данные о продукте, в основном, включают в себя технические данные, такие как модели САПР и чертежи, цифровые макеты, спецификации материала – BOM– bill of materials. Система PDM как интегрирующая подсистема используется на протяжении всего жизненного цикла продукта в рамках концепции управления этим циклом PLM. [18]

Несмотря на то, что этот блок заявлен как обязательная часть ERP – системы, он реализован в рамках единого решения лишь достаточно небольшим числом вендоров. В большинстве же случаев его функциональность обеспечивается за счет интеграции ERP – системы и специализированного PLM/PDM – решения. [52]

Более того, даже если блок PDM и присутствует в системе изначально, очень часто его функции все равно выполняются внешним специализированным решением. Это объясняется тем, что PDM/PLM – системы намного ближе к системам CAD/CAM/CAE, задача интеграции с которыми на реальных предприятиях значительно важнее задачи интеграции с ERP – системой. По этой причине и с учетом того, что на машиностроительных предприятиях ERP – системы, как правило, внедряются намного позже, чем

CAD/CAM/CAE и PLM/PDM, заказчики предпочитают интеграцию «своих» систем управления конструкторско-технологической документацией с ERP системами. Кроме того, в силу специфичности PDM систем и существования серьезных отличий принципов их работы от таковых у ERP систем, встроенные блоки PDM функционально ограничены и часто просто не соответствуют потребностям предприятий. [19]

Блок управлением запасами, закупками и логистикой. Непосредственно связаны с планированием производства также блоки товарного учета и управления складскими операциями/запасами; управления закупками; и управления логистикой, составляющие базовый функционал SCM– Supply Chain Management, управление цепочкой поставок. Если на уровне модулей MRPII или APS рассчитывается потребность в материалах, для выполнения производственного плана, модуль SCM обеспечивает оптимальное с экономической точки зрения ее удовлетворение с учетом существующих складских запасов, уже сделанных заказов, объемов материалов и комплектующих, находящихся в данный момент в пути от поставщика до склада и т.п. [73]

Также здесь обеспечивается выбор оптимального для каждого заказа на закупку материалов или комплектующих поставщика с учетом истории взаимоотношений с контрагентами, текущих отпускных цен у каждого, разницы в транспортных расходах, уровня качества поставляемых материалов и других факторов. Таким образом, блок SCM дополняет контур производственного планирования и обеспечивает своевременное и экономически эффективное исполнение поступающих с его стороны заказов. Кроме того, функции модуля SCM могут использоваться и для закупки инструмента и оборудования, обеспечения вспомогательных производств, а также непромышленной деятельности предприятия. [20]

Блок управлением отношениями с заказчиками. Блоки управления маркетинговыми мероприятиями, управления обработкой заказов, управления продажами и электронной коммерции составляют базовый функционал CRM –

Customer Relationship Management, управление взаимоотношениями с клиентом. Из него промышленными предприятиями чаще всего используется только блок управления обработкой заказов, так как многие заводы предпочитают сотрудничать с оптовиками и не работать с конечным потребителем, либо производят уникальную продукцию, реализация которой происходит только по заказу и, соответственно, не требует проведения традиционных для продуктов широкого потребления маркетинговых мероприятий. В то же время, достаточно большое число предприятий, производящих товары конечного потребления, открыло торговые дома для реализации своей продукции или участвует в электронных торгах на площадках B2B или B2C. В этих случаях функционал CRM оказывается востребован, а иногда даже внедряется отдельная CRM – система, которая интегрируется с ERP.[21]

Необходимо обратить внимание на то, что ERP – система сосредоточена на решении внутренних вопросов производства. При интеграции к ней таких систем как SCM и CRM, круг рассматриваемых вопросов выходит за рамки самого предприятия. Задачи охватывают взаимодействие с клиентами, оформление нарядов/заказов и технических заданий, поддержку заказчика на местах и т.д. Такая система получила название CSRP – Customer Synchronized Resource Planning – синхронизация покупателя с внутренним планированием и производством.[22] Таким образом, если стандарты MRP, MRPII и ERP ориентированы на внутреннюю организацию предприятия, то стандарт CSRP включает в себя полный цикл – от проектирования будущего изделия, с учетом требований заказчика, до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи.

Суть концепции CSRP главным образом состоит в том, чтобы интегрировать заказчика (клиента, покупателя) в систему управления предприятием. Согласно данной концепции не отдел сбыта, а непосредственно сам покупатель размещает заказ на изготовление продукции, сам отвечает за правильность его исполнения и при необходимости отслеживает соблюдение

сроков производства и поставки. При этом само предприятие может очень четко отслеживать тенденции спроса на его продукцию.[23]

Блок управлением основными фондами, техобслуживанием и ремонтами. Блок управления основными фондами EAM – Enterprise Assets Management. В нем реализованы функции учета и управления основными фондами (зданиями, сооружениями, оборудованием и т.п.). Это позволяет руководству предприятия быть постоянно информированным об уровне их морального и физического износа, а также их стоимостной оценке. Данная информация дает возможность управлять основными фондами, контролировать состояние и планировать техническое обслуживание и ремонты промышленного оборудования, зданий и сооружений, коммуникаций, что дает возможность предотвращать аварии, остановку производства и связанные с этим экономические потери. Функции управления ТОиР – техническое обслуживание и ремонты, позволяют на тактическом и операционном уровнях оценивать реальную производственную мощность, планировать оптимальную загрузку оборудования, а также не допускать или снижать вероятность возникновения аварий и связанных с ними срывов выполнения производственного плана и соответствующих убытков. [24]

Финансово-учетные функции. Блок финансового учета и планирования обеспечивает, как и в других отраслях, отражение всех хозяйственных операций в бухгалтерском, финансовом, управленческом и налоговом учете, планирование и контроль исполнения бюджетов, управление денежными потоками, создание и учет платежных документов, формирование внутренней и внешней отчетности и др.[74]

Управление персоналом. Блок управления персоналом на машиностроительных предприятиях, в первую очередь, обеспечивает расчет заработной платы сотрудников по принятым на предприятии методикам, а также всех начислений и удержаний. Он же обеспечивает автоматизацию ведения кадрового, военного и пенсионного учета, учета рабочего времени, планирования и ведение штатного расписания, кадрового документооборота,

анализа информации по производительности труда, а также формирования всей внутренней и внешней отчетности. [75]

Кроме этого, функциональное наполнение модуля HRM– Human Resource Management, позволяет осуществлять планирование кадрового бюджета, формировать кадровый резерв, управлять мотивацией сотрудников, компенсациями, а также повышением квалификации, карьерным ростом и др. [25]

Бизнес – аналитика. Блок бизнес аналитики обеспечивает руководство и менеджеров нижних звеньев оперативной информацией о состоянии дел на предприятии, позволяет выполнять направленный анализ с целью выявления слабых мест, оценки деятельности отдельных подразделений и их руководства, выявления источников получения прибыли и источников убытков, перспективных и тупиковых направлений деятельности и т.п. Вся эта информация представляется в виде аналитических отчетов, построенных по заданной заранее схеме и создаваемых автоматически, по запросу. Кроме этого, более «продвинутые» пользователи могут самостоятельно создавать отчеты произвольного формата для решения специальных задач анализа бизнес информации. [76]

Подобная функциональность, с одной стороны, пользуется спросом, так как очень часто руководство предприятия просто не владеет полной информацией о том, что же там происходит на самом деле. Как результат, иногда даже реализуются проекты внедрения систем бизнес аналитики, реализованных в виде самостоятельных продуктов. С другой же стороны, BI – система только находит и представляет в заданной форме лишь ту информацию, которая есть в системе. Поэтому, для того, чтобы бизнес – аналитика была качественной, необходимо, чтобы абсолютно все происходящие на предприятии события фиксировались в единой информационной системе. А это возможно только при полномасштабном внедрении ERP – системы и соответствующей перестройке организационной системы. В большинстве же случаев такие идеальные условия просто

недостижимы, соответственно, и польза от подсистемы бизнес аналитики становится спорной. [26]

Блок Workflow средство управления потоками работ и документооборотом обеспечивают более четкое взаимодействие как разных служб и подразделений, так и отдельных сотрудников друг с другом, а также дают возможность контролировать прохождение документов и их исполнение. Они дополняются функциями ERP – систем по управлению проектами, позволяющими реализовывать проектно – ориентированное управление предприятием. [27]

Блок WMS. Warehouse Management System – система управления складом. Специализированная программная платформа для автоматизации различных типов складов, в том числе территориально разделенных. Включает в себя средства для управления топологией склада, параметрами товарной номенклатуры, планирования складских операций, управления ресурсами, применения различных методик хранения и обработки грузов. Система позволяет управлять складской логистикой в рамках различных технологических процессов (приём и отгрузка товара, внутренние перемещения) в реальном времени. Посредством автоматизации склада достигается высокая оборачиваемость склада, осуществляется быстрая комплектация партий товара, отгрузка их потребителям.[28]

Поскольку все операции проходят только через информационную систему и фиксируются в ней «навсегда», у руководства появляется возможность разобраться в том, что же происходит с предприятием на самом деле (это также существенно упрощает аудит и налоговые проверки).

Единство данных в системе обеспечивает невозможность «цифровых» разночтений между подразделениями, когда, например, данные отдела кадров не совпадают с данными из цехов и, уже вместе, не совпадают с данными бухгалтерии. Возможность «погружения» в данные (Drill down) позволяет от агрегированных показателей дойти до конечной операции и/или документа первичной отчетности, при помощи чего можно как выявлять факторы и зоны

роста эффективности, так и оценивать реальные результаты работы менеджеров среднего и нижнего звена, а также линейных специалистов.[77] Средства консолидации отчетности предприятий с распределенной структурой, а также средства бизнес аналитики дополняют эту функциональность.

Таким образом, теоретически, внедренная в промышленную эксплуатацию ERP – система должна стать для пользователей источником полной, своевременной и достоверной информации обо всех экономических аспектах деятельности предприятия, средством оптимизации всех затрат и доходов предприятия на всех уровнях управления, а также инструментом проведения корпоративной политики и соблюдения корпоративной экономической стратегии. В результате использования подобной системы на экономическом уровне (на котором рассматривается бизнес в целом и производство в частности) будет «доведено» то, что невозможно оптимизировать на технологическом (на котором рассматриваются конкретные изделия и процессы их производства), что позволит получать максимальную отдачу от деятельности предприятия.

Всегда, и особенно на промышленных предприятиях, ERP – системы используются совместно с целым рядом специализированных информационных систем, таких как MES, SCADA, CAD/CAM/CAE, PLM. Кроме того, вместо «родных» модулей ERP – систем часто используются лучшие в своем классе (best of breed) решения от сторонних поставщиков, например, системы документооборота Workflow, HRM, SCM, WMS, CRM.

Далеко не все функции систем класса ERP оказываются реально востребованными заказчиком. В частности, согласно результатам исследования Aberdeen Group, американские машиностроительные предприятия используют в среднем 10 модулей из 24 «стандартных» модулей ERP – системы.[29] Наиболее востребованными являются функции бухучета, управления закупками, поставками, заказами, а также «производственный» функционал. При этом охват функционала используемых модулей сегодня составляет

примерно 71%, а возможности ERP – систем в целом используются чуть более чем на 30%.

Следует отметить, что для машиностроения требуется функционально полная ERP – система с развитым «производственным» функционалом. В то же время, это не значит, что «непроизводственные» функции могут быть в ней реализованы на зачаточном уровне или не реализованы вообще. В таком случае эту систему, фактически, необходимо будет называть не ERP, а MRPII или APS – системой, а заказчикам придется функционал финансового блока, блока управления персоналом, CRM и SCM добавлять посредством интеграции с отдельными решениями сторонних разработчиков, что сопряжено с увеличением соответствующих затрат и рисков.

Необходимо понимать, что именно на уровне исполнения производственных планов рождается прибавочная стоимость, осуществляются основные затраты предприятия и скрыты главные источники экономии, а также работают многие другие факторы, определяющие эффективность и рентабельность предприятия в целом.

В настоящее время в сферу производства очень бурно внедряются инструменты информационной логистики. Одним из таких инструментов является MES система. MES manufacturing execution system, система управления производственными процессами, специализированное прикладное программное обеспечение, предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства. MES относятся к классу систем управления уровня цеха, но могут использоваться и для интегрированного управления производством на предприятии в целом. [30]

Отличия MES систем от ERP. Чем отличаются MES системы от ERP – систем и почему они находятся на разных уровнях информационной структуры? Как уже отмечалось выше, ERP – системы ориентированы на планирование выполнения заказов, т.е. отвечают на вопрос: когда и сколько продукции должно быть произведено?



На этом уровне может осуществляться лишь «теоретическое планирование». Такая схема показывает, как могло бы выглядеть спланированное производство, если бы не произошло ничего непредвиденного, т.е. оборудование бы не ломалось, не простаивало, не нуждалось бы в ремонте, вовремя бы поставлялся необходимый материал, всегда был бы в наличии персонал и т.д. В практике даже на протяжении сравнительно небольшого времени (неделя, месяц) такое не наблюдается никогда.

MES системы фокусируются на вопросе: как в действительности продукция производится? MES системы в состоянии постоянно следить за реальной производственной ситуацией, при необходимости пересчитывая данные, внося корректировку в производственный план. Без актуальной в любой момент времени или, другими словами, постоянно обновляющейся информации внести корректировки в план «вручную» невозможно. Производственное оборудование средствами автоматике должно само сообщать о необходимости внесения изменений, о сроках планово-предупредительных ремонтов, о соблюдении технологического режима и т.д.

В ERP системах по причине большого объема административно – хозяйственной и учетно-финансовой информации, которая, непосредственного влияния на производственный процесс не оказывает, перепланирование может осуществляться не чаще одного раза в сутки.

Таким образом, ERP относят к классу плановых систем, а MES к диспозитивным системам. За счет быстрой реакции на происходящие события и применения математических методов компенсации отклонений от производственного расписания, MES системы позволяют оптимизировать производство и сделать его более рентабельным.

MES системы, собирая и обобщая данные, полученные от различных производственных систем и технологических линий (нижний уровень пирамиды), выводят на более высокий уровень организацию всей производственной деятельности, начиная от формирования производственного

заказа и до отгрузки готовой продукции на склады. Схематично уровни управления интегрированным предприятием показаны на рисунке 1.10.



Рисунок 1.10 – Уровни управления интегрированным предприятием

Каждый уровень контура управления имеет свои информационные потоки. Контур уровня технологических процессов является самым информационно загруженным, наиболее строгим для времени реакции на событие. Реакция может составлять секунды или даже миллисекунды. В верхнем слое этого уровня, в системах SCADA (если они имеются), происходит накопление и обработка большого количества технологических параметров, создается исходная информационная база данных для MES уровня.

Контур управления уровня MES оперирует отфильтрованной и обработанной информацией, поступающей как из ПЛК или SCADA (если таковые имеются) так и других производственных служб (материально-техническое обеспечение, техническая поддержка, технологическое, производственное планирование и т.д.). Интенсивность информационных потоков в данном контуре намного ниже и связана с поставленными вопросами по оптимизации производственных показателей (качество продукции, производительность труда, экономия энергии, затраты и т.д.). Время цикла в

данном контуре составляет, час, смену, неделю. Оперировать информацией в этом контуре специалисты, которые более компетентны в производственных вопросах, чем топ – менеджмент (начальники цехов, участков, главные технологи, энергетики, ремонтники и др.). В связи с этим должно повышаться качество и эффективность принимаемых решений в пределах делегированных сверху полномочий.[81]

ERP уровень, это стратегический контур управления. Он освобождается в этом случае от оперативных задач производства и обеспечивает поддержку бизнес – процессов предприятия в целом. Поток информации от производственного блока становится минимальным и включает в себя агрегированную управляющую и отчетную информацию по стандартам ERP с типовыми временами контроля неделя, декада, месяц, квартал, а также «аварийные» сигналы, требующие немедленного вмешательства высшего менеджмента предприятия. [31].

Выводы по 1 главе.

Таким образом, изучив теоретические основы информационной логистики, было выяснено, что логистические информационные системы должны соответствовать таким требованиям как масштабируемость, распределенность, модульность, открытость. Логистические информационные системы могут состоять из различных подсистем. Компании могут использовать несколько разных логистических информационных систем, объединенных в корпоративную информационную систему. Коммуникация между различными подсистемами внутри логистической информационной системы, называется горизонтальная интеграция. Коммуникация между логистическими информационными системами в корпоративной информационной системе, называется вертикальная интеграция. Логистическая информационная система, оперативно обрабатывающая производственные информационные потоки, называется MES Manufacturing Execution System, производственная оперативная система.

## 2. Анализ организации информационного логистического обеспечения на примере ПАО «АВТОВАЗ»

### 2.1 Общая характеристика исследуемого предприятия ПАО «АВТОВАЗ»

Публичное акционерное общество «АВТОВАЗ» (далее Общество) зарегистрировано 05.01.1993 администрацией Автозаводского района г. Тольятти на основании решения Государственного комитета РФ по управлению государственным имуществом в соответствии с Указом Президента РФ «Об организационных мерах по преобразованию государственных предприятий, добровольных объединений государственных предприятий в акционерные общества». Общество было преобразовано из государственного предприятия – Волжское объединение по производству легковых автомобилей в акционерное общество открытого типа «АВТОВАЗ» и является его правопреемником по всем правам и обязанностям.

В связи с приведением в соответствие с нормами Федерального закона от 26.12.1995 № 208 – ФЗ «Об акционерных обществах» Общество было перерегистрировано 08.07.1996 администрацией Автозаводского района г. Тольятти в открытое акционерное общество «АВТОВАЗ».

Полное фирменное наименование Общества:

- на русском языке – Публичное акционерное общество «АВТОВАЗ»;
- на английском языке – Public Joint – Stock Company «AVTOVAZ».

Сокращенное фирменное наименование Общества: на русском языке – ПАО «АВТОВАЗ», на английском языке – JSC «AVTOVAZ».

Основным видом деятельности, имеющим приоритетное значение для Общества, является производство и продажа автомобилей, разобранных серий, сборка автомобилей и шасси в рамках договоров подряда, которые обеспечивают 93% (в 2014 году – 94%) выручки Общества.

Общество осуществляет свою производственную деятельность на территории Российской Федерации.

Общество зарегистрировано по адресу: 445024, Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, Южное шоссе, 36, имеет представительство в г. Москве и 3 обособленных подразделения, расположенных на территории Российской Федерации.

Численность персонала Общества по состоянию на 31.12.2015 составила 47 950 человек (на 31.12.2014 – 55 057 человек).

Анализ эффективности деятельности организации. Обзор результатов деятельности организации.

В приведенной ниже таблице 2.1 – обобщены основные финансовые результаты деятельности ПАО «АВТОВАЗ» за три года.

Годовая выручка за 2015 год составила 168674 млн. руб., при этом за 2014г 189370 млн. руб. За данный период произошло уменьшение выручки на – 20696 млн. руб. или 10,23%.

За 2015 год убыток от продаж равнялся – 19848 млн. руб., за 2014г – 5604 млн. руб. В течение анализируемого периода произошло весьма значительное снижение финансового результата от продаж на – 14244 млн. руб. или на 254,18%.

Себестоимость за 2015 год составила – 187245 млн. руб., при этом за 2014 год – 192295 млн. руб., что говорит нам об уменьшении себестоимости на 5050 млн. руб. или на 2,63%.

Себестоимость за 2015 год составила – 187245 млн. руб., при этом за 2014 год – 192295 млн. руб., что говорит нам об уменьшении себестоимости на 5050 млн. руб. или на 2,63%.

Ниже, на рисунке 2.1 – наглядно представлено изменение выручки, себестоимости и прибыли ПАО «АВТОВАЗ» в течение всего анализируемого периода.

Структура имущества и источники его формирования отображены в таблице 2.2

Таблица 2.1 – Основные финансовые результаты деятельности ПАО "АВТОВАЗ" за три года

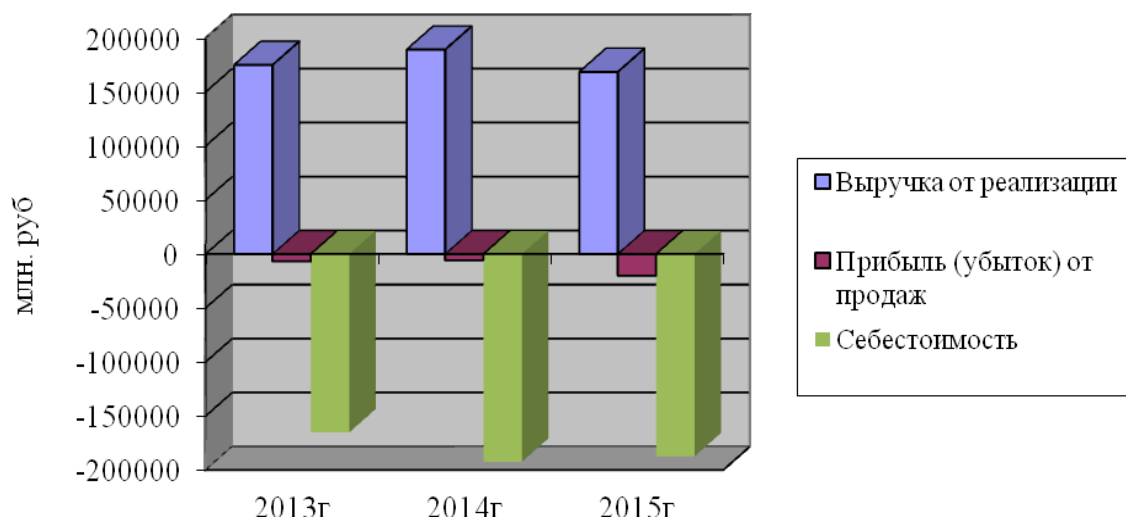
Показатели	2013г.	2014 г.	2015 г.	Изменение					
				2013-2014гг.		2014-2015гг.		2013-2015г.г.	
				Абс. (гр.3- гр.2)	Относ. (темп прироста), % (гр3-гр2) ×100%/гр.2	Абс. (гр4- гр.3)	Относ. (темп прироста), % (гр4-гр.3) ×100%/гр.3	Абс.(г р.4– гр.2)	Относ. (темп прироста), %(гр.4- гр.2)×100%/г р.2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Выручка, млн.руб.	175152	189370	168674	14218	8,12	-20696	-10,93	-6478	-3,70
2. Себестоимость продаж, млн.руб.	-165060	-192295	-187245	-27235	16,50	5050	-2,63	-22185	13,44
3. Валовая прибыль (убыток), млн.руб.	10092	9460	-5308	-632	-6,26	-14768	-156,11	-15400	-152,60
4. Управленческие расходы, млн.руб.	-10634	-9592	-9639	1042	-9,80	-47	0,49	995	-9,36
5. Коммерческие расходы, млн. руб.	-6098	-5472	-4901	626	-10,27	571	-10,43	1197	-19,63
6. Прибыль (убыток) от продаж, млн. руб.	-6640	-5604	-19848	1036	-15,60	-14244	254,18	-13208	198,92
7. Чистая прибыль, млн. руб.	-6899	-25357	-43233	-18458	267,55	-17876	70,50	-36334	526,66
8. Основные средства, млн. руб.	71299	78874	85498	7575	10,62	6624	8,40	14199	19,91
9. Оборотные активы, млн. руб.	44837	49783	40073	4946	11,03	-9710	-19,50	-4764	-10,63
10. Численность ППП, чел.	69175	55057	47950	-14118	-20,41	-7107	-12,91	-21225	-30,68
11. Фонд оплаты труда ППП, млн. руб.	-25868	-24697	-27204	1171	-4,53	-2507	10,15	-1336	5,16

12. Производительность труда работающего, млн.руб. (стр1/стр.10)	2,53	3,44	3,52	0,91	35,84	0,08	2,27	0,99	38,93
13. Среднегодовая заработная плата работающего, млн. руб. (стр11/стр10)	-0,37	-0,45	-0,57	-0,07	19,95	-0,12	26,48	-0,19	51,72
14. Фондоотдача (стр1/стр8)	2,46	2,40	1,97	-0,06	-2,27	-0,43	-17,83	-0,48	-19,69
15. Оборачиваемость активов, раз (стр1/стр9)	3,91	3,80	4,21	-0,10	-2,62	0,41	10,65	0,30	7,75
16. Рентабельность продаж, % (стр7/стр1) ×100%	-3,94	-13,39	-25,63	-9,45	239,95	-12,24	91,42	-21,69	550,72
17. Рентабельность производства, %, ((стр1-стр2)/стр2)*100	-206,11	-198,48	-190,08	7,64	-3,70	8,40	-4,23	16,03	-7,78
18. Затраты на рубль выручки, (стр2+стр4+стр5)/стр1*100 коп.)	-1,04	-1,09	-1,20	-0,06	5,50	-0,10	9,25	-0,16	15,26

Таблица 2.2 – Структура имущества и источники его формирования

Показатель	Значение показателя					Изменение за анализируемый период	
	в млн. руб.			в % к валюте баланса		млн. руб. (гр.4-гр.2)	± % ((гр.4- гр.2) : гр.2)
	31.12.13	31.12.14	31.12.15	на начало анализируемого периода (31.12.13)	на конец анализируемого периода (31.12.15)		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Актив</b>							
1. Внеоборотные активы	104578	118998	121060	69,99	75,13	16482	0,16
в том числе: основные средства	71299	78874	85498	47,72	53,06	14199	0,20
нематериальные активы	9	44	117	0,01	0,07	108	12,00
2. Оборотные, всего	44837	49783	40073	30,01	24,87	-4764	-0,11
в том числе: запасы	24319	14644	16833	16,28	10,45	-7486	-0,31
дебиторская задолженность	15912	23903	16851	10,65	10,46	939	0,06
денежные средства и краткосрочные финансовые вложения	3062	9687	4567	2,05	2,83	1505	0,49
<b>Пассив</b>							
1. Собственный капитал	25281	-76	-43309	16,92	-26,88	-68590	-2,71
2. Долгосрочные обязательства, всего	78342	81969	91755	52,43	56,94	13413	0,17
в том числе: заемные средства	65627	70763	85140	43,92	52,84	19513	0,30
3. Краткосрочные обязательства, всего	45792	86888	112687	30,65	69,93	66895	1,46
в том числе: заемные средства	19537	35320	41485	13,08	25,75	21948	1,12
Валюта баланса	149415	168781	161133	100	100	11718	0,08





Рисун

ок 2.1 – Динамика выручки и чистой прибыли

Активы организации за весь рассматриваемый период увеличились на 11718 млн. руб. (на 8%). Несмотря на рост активов, собственный капитал уменьшился на 271% и на 2015г составил – 43309 млн. руб., что свидетельствует об отрицательной динамике имущественного положения организации. Наглядно соотношение основных групп активов организации представлено ниже на рисунках 2.2, 2.3, 2.4 и для пассивов соответственно на 2.5, 2.6, 2.7:

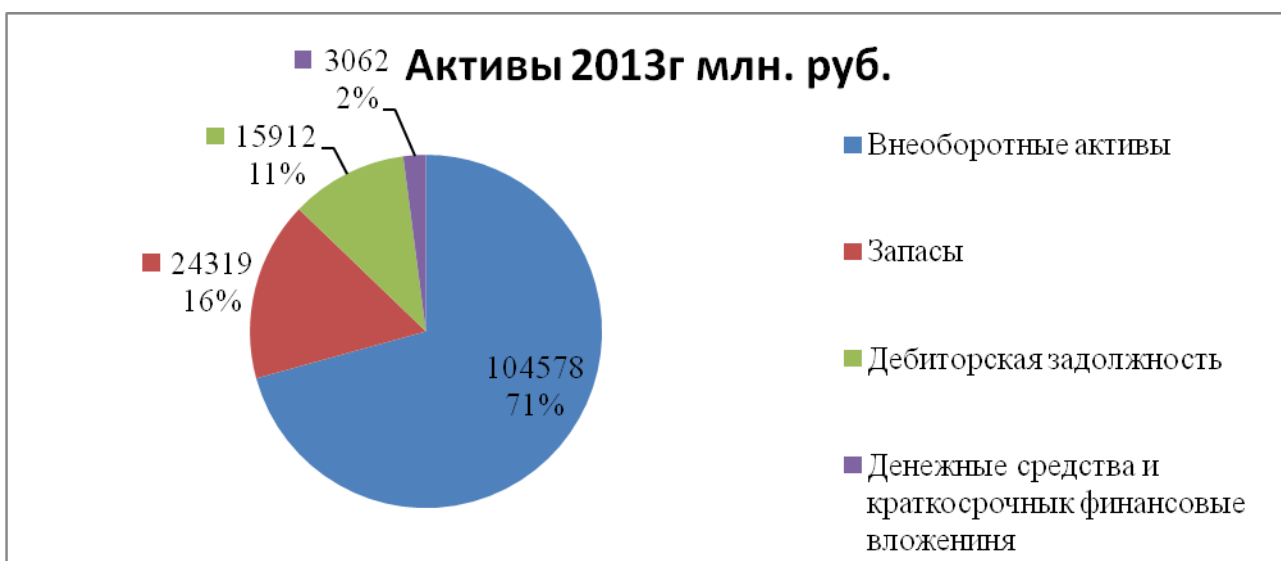


Рисунок 2.2 – Структура активов организации на 31 декабря 2013 года

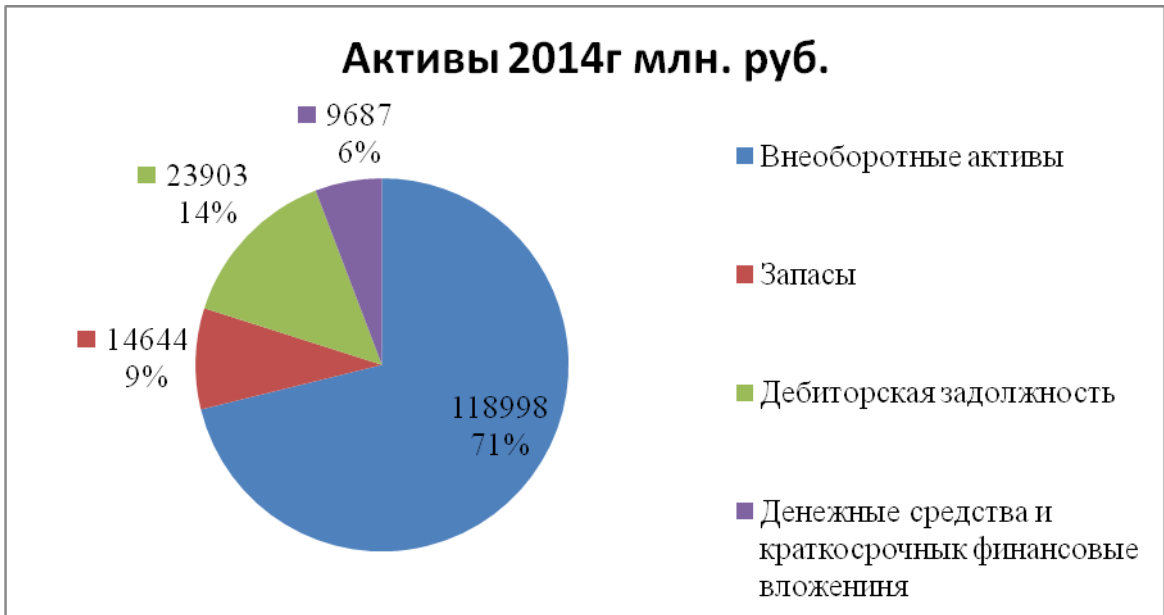


Рисунок 2.3 – Структура активов организации на 31 декабря 2014 года

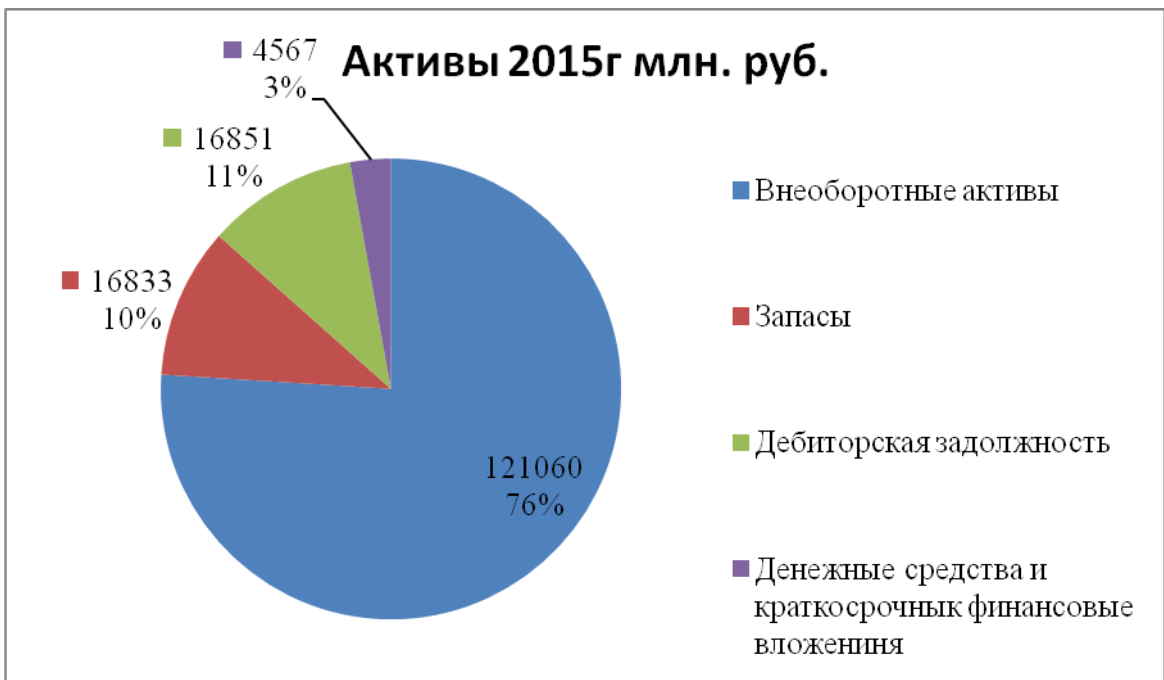


Рисунок 2.4 – Структура активов организации на 31 декабря 2015 года

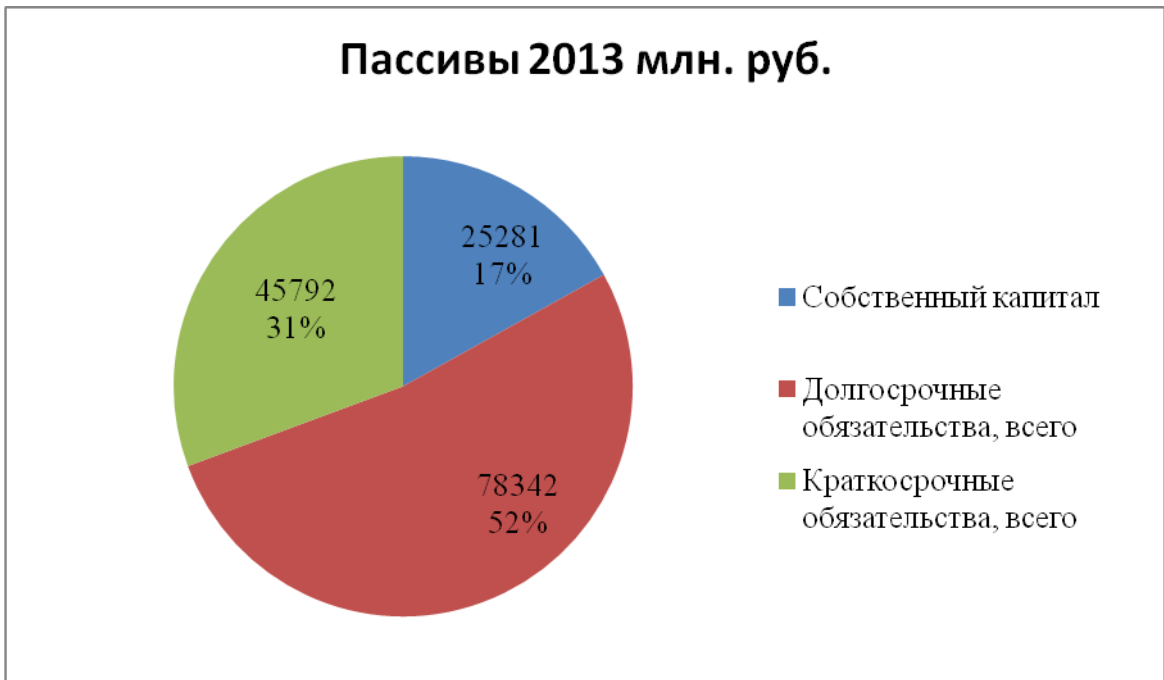


Рисунок 2.5 – Структура пассивов организации на 31 декабря 2013 года

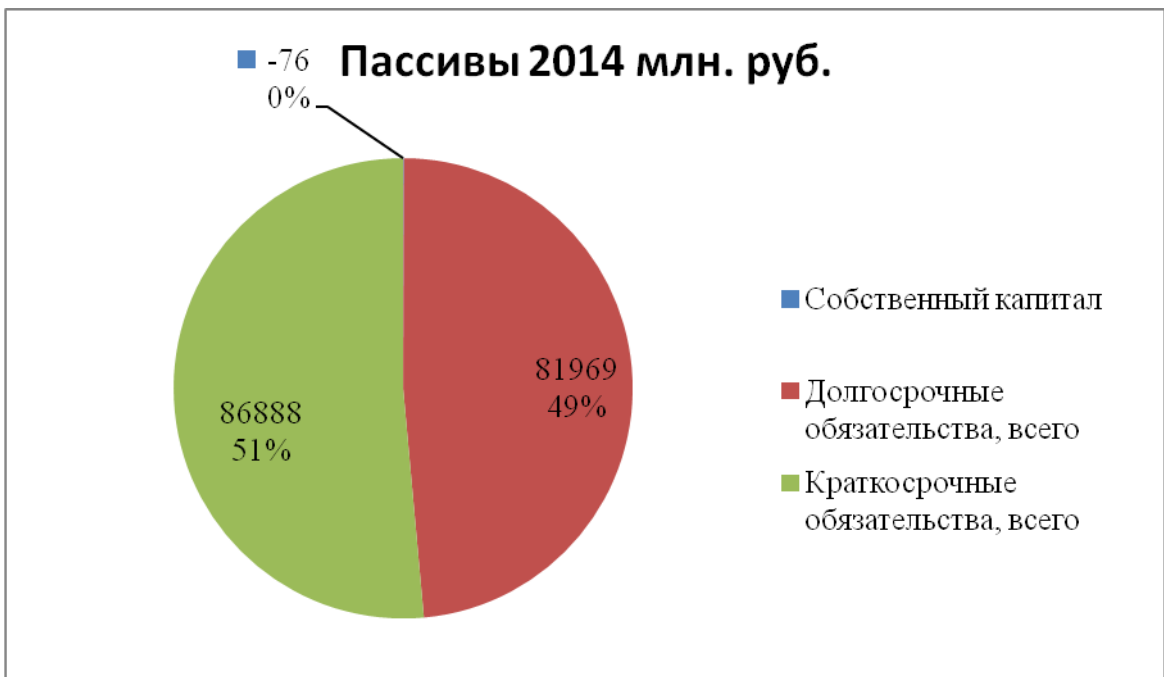


Рисунок 2.6 – Структура пассивов организации на 31 декабря 2014 года

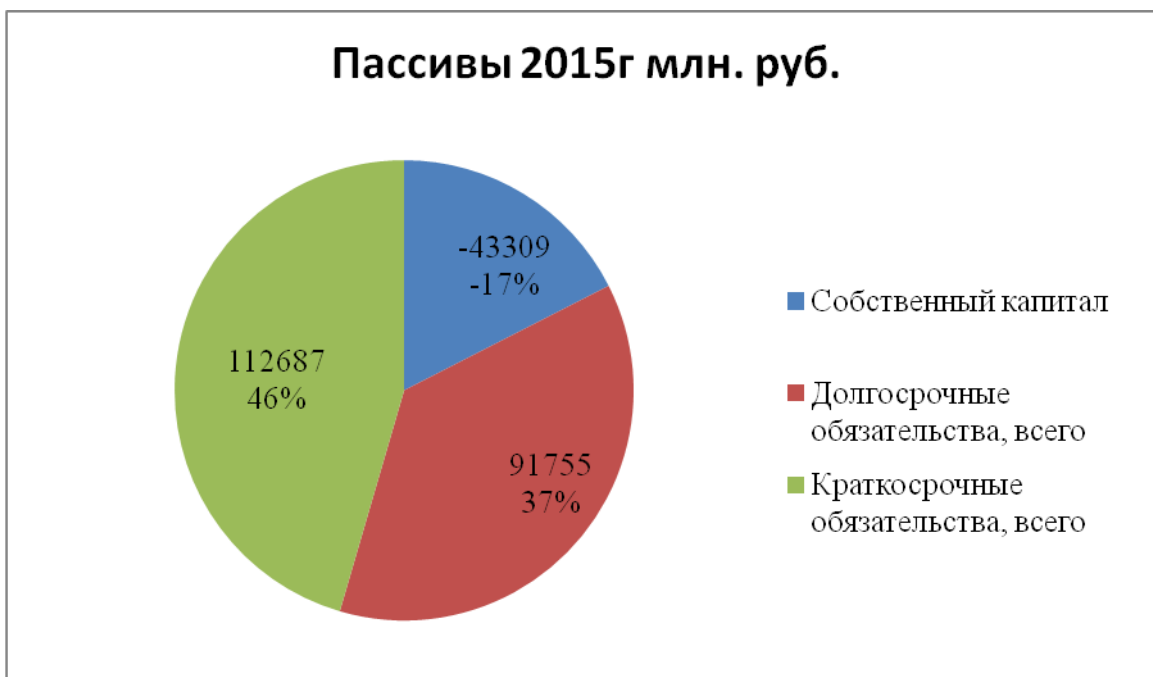


Рисунок 2.7 – Структура пассивов организации на 31 декабря 2015 года

Рост величины активов организации в 2015 году по отношению к активам в 2013 году, связан, в основном, с ростом основных средств – 14199 млн. руб., что составляет 20%.

По состоянию на 31.12.2015 собственный капитал организации составил 43309 млн. руб. Собственный капитал организации очень сильно снизился за весь рассматриваемый период на 68590 млн. руб., что составляет 271%.

Обратим внимание на соотношения чистых активов и величину уставного капитала организации таблица 2.3.

Чистые активы организации по состоянию на 31.12.2015 меньше уставного капитала в 3,8 раза. Данное соотношение отрицательно характеризует финансовое положение и не удовлетворяет требованиям нормативных актов к величине чистых активов организации.

В случае, если по истечению двух лет с момента регистрации акционерного общества стоимость его чистых активов оказывается меньше уставного капитала, акционерное общество должно раскрыть этот факт в своей отчетности и, если в течение последующего года ситуация не измениться,

уменьшить свой уставный капитал (ст. 35 Федеральный закон от 26.12.1995 г. N 208 – ФЗ "Об акционерных обществах").[3]

Таблица 2.3 – Оценка стоимости чистых активов организации

Показатель	Значение показателя					Изменение	
	в млн. руб.			в % к валюте баланса		млн. руб. (гр.4-гр.2)	± % ((гр.4-гр.2): гр.2)
	31.12.13	31.12.14	31.12.15	на начало анализируемого периода 31.12.2013	на конец анализируемого периода 31.12.2015		
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Чистые активы	25281	-76	-43309	16,92	-26,88	-68590	-2,71
2. Уставный капитал	11421	11421	11421	7,64	7,09	0	0
3. Превышение чистых активов над уставным капиталом (стр.1-стр.2)	13860	-11497	-54730	9,28	-33,97	-68590	-2,71
Валюта баланса	149415	168781	161133				

К тому же, определив текущее состояние показателя, необходимо отметить снижение чистых активов в 1,7 раза в течение анализируемого периода. То есть наблюдается одновременно и критическое положение на конец периода и ухудшение показателя в течение периода. Сохранение имевшей место тенденции может привести к крайне негативным последствиям. Ниже на рисунке 2.8 представлено изменение чистых активов и уставного капитала.

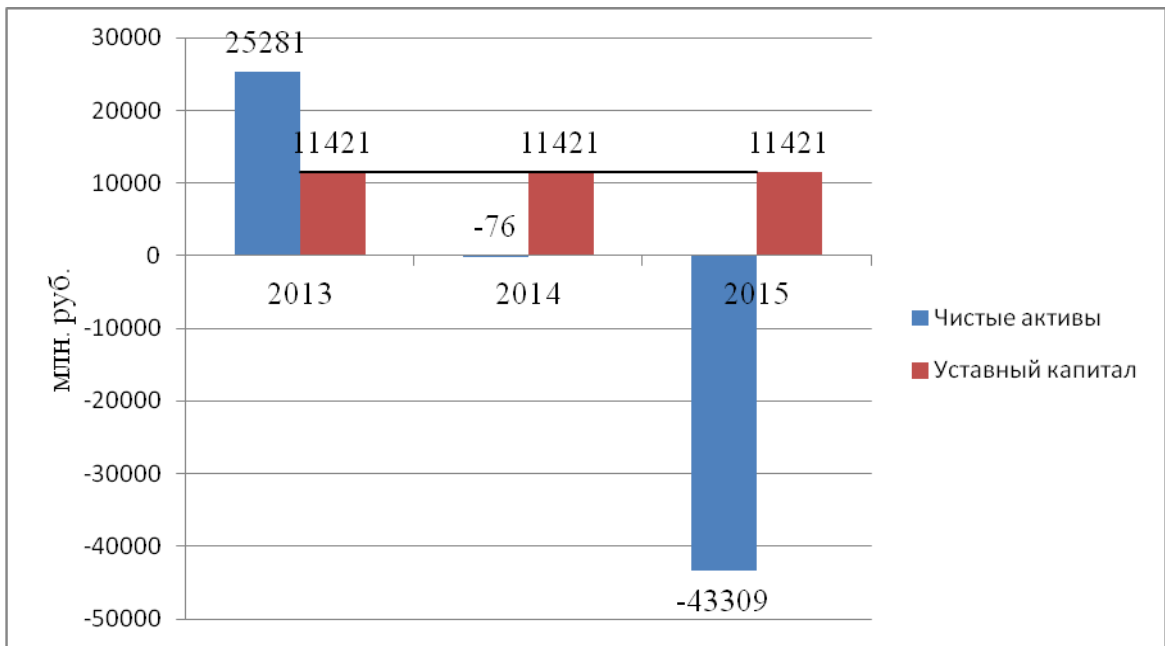


Рисунок 2.8 – Динамика чистых активов и уставного капитала. млн. руб

Таблица 2.4 – Анализ финансовой устойчивости по величине излишка (недостатка) собственных оборотных средств

Показатель собственных оборотных средств (СОС)	Значение показателя анализируемого периода на:			Излишек (недостаток)		
	31.12.13	31.12.14	31.12.15	на 31.12.13	на 31.12.14	на 31.12.15
1	2	3	4	5	6	7
СОС <sub>1</sub> (рассчитан без учета долгосрочных и краткосрочных пассивов)	-79297	-119074	-164369	-103616	-133718	-181202
СОС <sub>2</sub> (рассчитан с учетом долгосрочных пассивов; фактически равен чистому оборотному капиталу, Net Working Capital)	-955	-37105	-72614	-25274	-51749	-89447
СОС <sub>3</sub> (рассчитанные с учетом как долгосрочных пассивов, так и краткосрочной задолженности по кредитам и займам)	18582	-1785	-31129	-5737	-16429	-47962

Поскольку на последний день анализируемого периода (31.12.2015) наблюдается недостаток собственных оборотных средств, рассчитанных по всем трем вариантам, финансовое положение организации по данному признаку можно характеризовать как неудовлетворительное. При этом нужно

обратить внимание, что все три показателя покрытия собственными оборотными средствами запасов за два года ухудшили свои значения. Динамику изменения СОС можно пронаблюдать на рисунке 2.9.

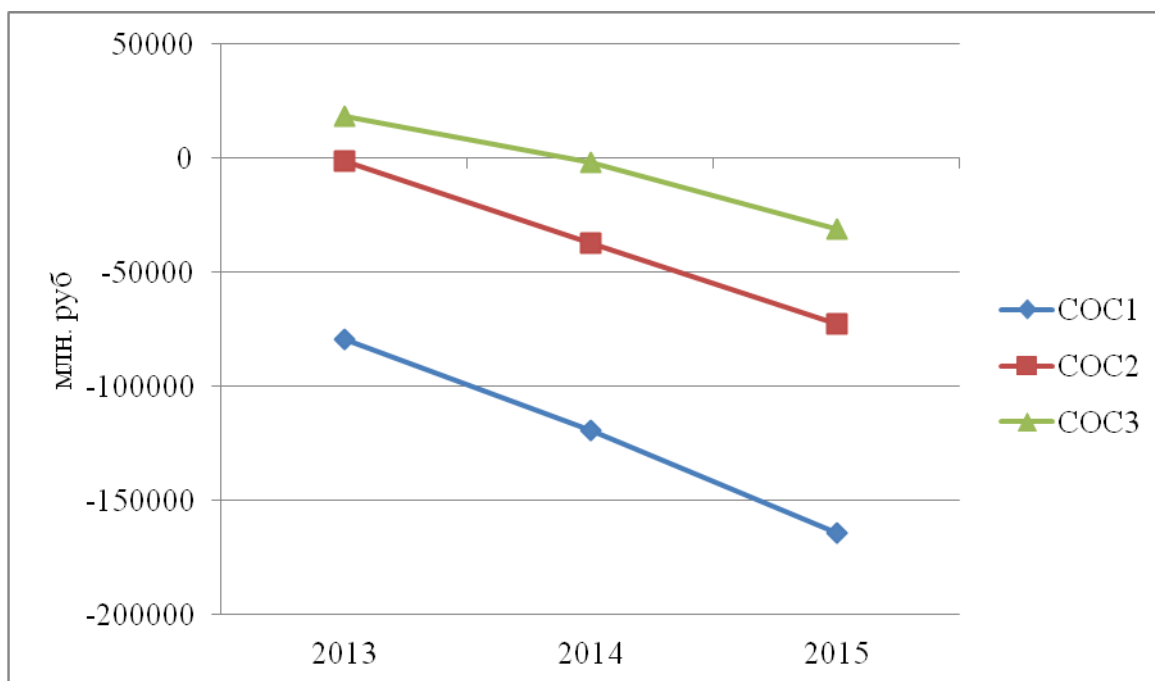


Рисунок 2.9 – Собственные оборотные средства организации

Производительность труда. Эффективность использования трудовых ресурсов характеризует показатель производительности труда. Ниже на рисунке 2.10 представлена динамика данного показателя, рассчитанного как отношение выручки от реализации за год к средней численности работников.

Производительность труда в течение анализируемого периода (с 31 декабря 2013г. по 31 декабря 2015 г.) практически не изменилась, составив 3,52 млн. руб./чел. (прирост менее чем на 1 млн. руб./чел.).

По результатам проведенного анализа выделены и сгруппированы по качественному признаку основные показатели финансового положения и результатов деятельности ПАО «АВТОВАЗ» за два года.

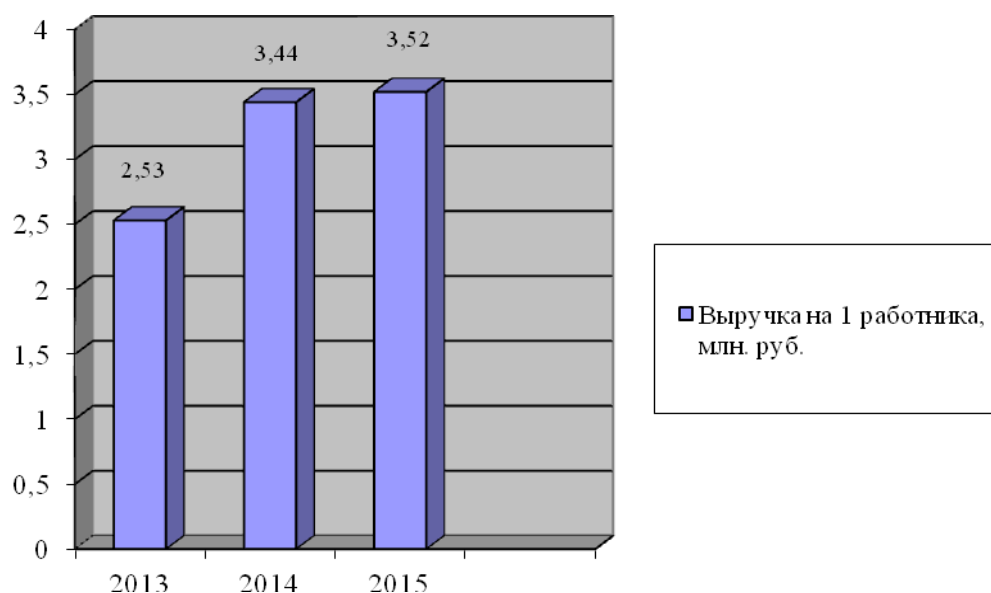


Рисунок 2.10 – Динамика эффективности использования трудовых ресурсов за 2013, 2014, 2015 года

Показателем, негативно характеризующим финансовое положение организации, является следующий – уменьшение собственного капитала организации при том что, активы ПАО «АВТОВАЗ» увеличились на 11718 млн. руб. (на 7,8%).

Среди критических показателей финансового положения и результатов деятельности организации можно выделить следующие:

- полная зависимость организации от заемного капитала (отрицательная величина собственного капитала);
- чистые активы меньше уставного капитала, при этом за период имело место снижение величины чистых активов;
- значительно ниже нормального значения коэффициент текущей (общей) ликвидности;
- коэффициент быстрой (промежуточной) ликвидности значительно ниже нормы;
- значительно ниже нормативного значения коэффициент абсолютной ликвидности;



- активы организации не покрывают соответствующие им по сроку погашения обязательства;
- критическое финансовое положение по величине собственных оборотных средств;
- за последний год получен убыток от продаж (-19848 млн. руб.), более того наблюдалась отрицательная динамика по сравнению с предшествующим годом (-14244 млн. руб.);
- убыток от финансово – хозяйственной деятельности за последний год составил -43233 млн. руб.

## 2.2 Факторы риска, влияющие на эффективность исследуемого предприятия

Политика Общества в области управления рисками прописана в стандартах и внутренних положениях.

ПАО «АВТОВАЗ» прикладывает все усилия для контроля основных рисков, относящихся к деятельности Общества, а именно операционных, финансовых и правовых рисков. Общество ведет систематический мониторинг возможных рисков, свойственных как основной операционной деятельности, так и процессу реализации инвестиционных проектов. При этом применяются различные способы реагирования на риски, включая:

- уклонение от риска, например, отказ от рискованных проектов;
- предотвращение риска, т.е. проведение превентивных мероприятий с целью либо полного устранения риска, либо уменьшения возможных убытков и вероятности их наступления;
- воздействие на источник риска, например, работа с проблемными поставщиками с целью выяснения причин и оказания поддержки;
- перенос рисков, например, путем заключения договоров о страховании;

- принятие риска, например, путем создания резервов для покрытия убытков за счет собственных средств и другие способы.

В Обществе создана двухуровневая организация управления рисками, охватывающая корпоративный уровень и уровень структурных подразделений. В ПАО «АВТОВАЗ» разрабатывается методология и требования к выявлению, анализу и разработке мер по реагированию на существенные риски, осуществляется выявление, приоритизация и разработка мероприятий по реагированию на риски.

Факторы риска и способы реагирования на риски, связанные с деятельностью Общества. Операционные риски.

Доля сырья, материалов, энергоресурсов и приобретенных комплектующих изделий в себестоимости автомобиля за истекший период снизилась до уровня 56%, изменение закупочных цен может оказывать значительное влияние на изменение себестоимости продукции ПАО «АВТОВАЗ». Для ограничения влияния данного фактора Общество осуществляло меры по снижению, сдерживанию цен и оптимизации затрат, поиск альтернативных поставщиков автокомпонентов и развитие единой базы поставщиков с Альянсом Renault-Nissan.

Увеличение цен на продукцию Общества может привести к снижению спроса на внутреннем и внешнем рынках и, как следствие, снижению объемов продаж автомобилей LADA и снижению доли бренда на основных рынках сбыта.

Для повышения конкурентоспособности Общество осуществляет модернизацию и обновление модельного ряда, мероприятия по снижению себестоимости текущего модельного ряда с сохранением неизменного уровня качества продукции, проводит активные коммуникационные мероприятия.

Регионы, в которых Общество зарегистрировано как налогоплательщик, или основная деятельность в которых принесла Обществу 10 и более процентов доходов за отчетный период - это Российская Федерация (Самарская область, Республика Татарстан) и Республика Казахстан. Риски, связанные с

политической и экономической ситуацией в указанных регионах (падение экономики и основных макроэкономических показателей, снижение доходов населения и активности потребителей, изменение торгового режима и введение ограничений на внешнем рынке), оцениваются Обществом как средние. Общество осуществляет поиск новых рынков сбыта, перераспределение экспортных поставок в страны Таможенного союза, развивающиеся страны ближнего и дальнего зарубежья, а также реформирует дилерскую сеть на традиционных экспортных рынках в странах зарубежья.

Общество считает высоким риск отказа покупателя от получения/оплаты товара, риск снижения продаж и потери рынка. В отношении данного фактора Общество применяет политику своевременного прекращения поставок и осуществления поставки на условиях, гарантирующих поступление оплаты (предварительные платежи, банковские гарантии), а также применяет страхование рисков.

Общество повысило оценку влияния рисков, связанных с транспортировкой автомобилей до конечных потребителей. Общество считает высокими риски увеличения времени транспортировки, увеличения затрат на транспортно-экспедиционное обслуживание, повреждения автомобилей. Для ограничения влияния данных рисков Общество осуществляло выбор оптимальных условий поставки, временное прекращение поставок, изменение условий поставки.

Общество считает существенным влияние фактора удаленности поставщиков на риск остановки производства и осуществляет поиск поставщиков в ближайших регионах.

Усложнившиеся отношения с Турецкой Республикой могут привести к несвоевременной поставке комплектующих изделий. Общество оценивает влияние данного фактора как риск среднего уровня. Общество осуществляет сотрудничество с Минэкономразвития в целях снижения возможных рисков сотрудничества с Турецкой Республикой.

Основными производственными рисками, которым подвержено ПАО «АВТОВАЗ», являлись:

- риск поставки некачественных комплектующих изделий. В целях снижения риска поставки некачественных комплектующих Общество проводит постоянную работу по совершенствованию собственной системы менеджмента качества;

- риск физического вмешательства (пожар, стихийные бедствия, гибель людей или повреждение имущества при эксплуатации опасных производственных объектов и т.д.). Для снижения возможных негативных последствий и потерь, в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, ПАО «АВТОВАЗ» проводит комплекс мер по охране труда и противопожарной безопасности, в том числе страхование возможных рисков, связанных с эксплуатацией промышленных объектов;

- риск снижения объемов экспорта. Запланированные меры Общества при возникновении подобной ситуации - передача прав на продажу альтернативному потребителю (крупному дилеру).

Финансовые риски. На дату окончания отчетного года кредитный портфель ПАО «АВТОВАЗ» сформирован в основном из кредитов и займов с фиксированной ставкой и незначительного объема с плавающей ставкой. Общество оценивает процентный риск как низкий.

В случае значительного увеличения процентной ставки на потенциальные кредитные ресурсы Общество предпримет меры по оптимизации кредитного портфеля и сохранению платёжеспособности.

Общество привлекает кредитные и заемные средства, в том числе, выраженные в валюте, осуществляет торговые операции и закупки как на внутреннем, так и на внешнем рынке, в результате чего подвергается влиянию колебаний курсов иностранных валют, в основном доллара США, евро и японской йены. Влияние валютного риска оценивается как высокое. В случае

значительного роста валютного курса Общество планирует принять меры по оптимизации затрат и сохранению платёжеспособности.

Общество не осуществляло хеджирования рисков изменения процентных ставок и курсов иностранных валют.

Все финансовые, отраслевые и прочие риски формируют риск ликвидности, а именно, возникновение нехватки денежных средств в требуемые сроки и, как следствие, неспособность Общества выполнить свои обязательства. Наступление такого рискового события может повлечь за собой штрафы, пени, ущерб деловой репутации и т.д. Общество считает высоким риск ликвидности.

В целях управления риском ликвидности Общество проводило оптимизацию платежного процесса и технологии проведения расчетов с поставщиками, использовало альтернативные формы расчетов (зачет встречных требований), сокращало затраты на закупку вспомогательных материалов, работ и услуг, сокращало запасы ТМЦ, продолжало вывод непрофильных активов.

Правовые риски. Изменения законодательства РФ о валютном регулировании носили уточняющий характер и не оказывали влияния на результаты деятельности ПАО «АВТОВАЗ».

Правовые риски, связанные с вероятностью изменения норм действующего в Российской Федерации законодательства о налогах и сборах, в части порядка, ставок, сроков начисления и уплаты налогов не являются существенными для ПАО «АВТОВАЗ», поскольку Общество является добросовестным налогоплательщиком, постоянно осуществляющим мониторинг изменений налогового законодательства.

Риски, связанные с изменениями налогового законодательства на внешнем рынке, ПАО «АВТОВАЗ» считает незначительными.

ПАО «АВТОВАЗ» осуществляет регулярный мониторинг изменения налогового законодательства иностранных государств, в которые Общество

экспортирует продукцию с целью принятия соответствующих мер по минимизации возможных негативных последствий.

Общество своевременно оформляет все необходимые документы для возможности применения специальных упрощенных процедур таможенного оформления, поэтому риски изменения правил таможенного контроля рассматриваются как незначительные и не оказывающие существенного влияния на деятельность ПАО «АВТОВАЗ».

Риски, связанные с лицензированием основной деятельности не являются значительными. Общество своевременно и в полном объеме исполняло все лицензионные требования.

Негативного влияния на деятельность Общества рисков, связанных с изменением судебной практики, не было.

Риск потери деловой репутации (репутационный риск).

Общество считает средним риск потери потребителей, поставщиков или дилеров из-за ухудшения имиджа. Для контроля данного вида риска Общество осуществляло коммуникационные мероприятия, направленные на формирование имиджа Общества, реализующего антикризисный план мероприятий, направленный на улучшение финансового состояния.

Стратегический риск.

Влияние стратегического риска на деятельность Общества оценивается как высокое, в связи с существенными изменениями внешних экономических условий (падение ВВП, продолжение девальвации рубля, проблемы в банковском секторе), которые осложняют задачу по обеспечению Общества в полном объеме финансовыми ресурсами для достижения стратегических целей. Для контроля данного риска в Обществе осуществлялись следующие действия:

- регулярная оценка потенциальных угроз и сценарный анализ на долгосрочной финансовой модели;
- определение перспективных направлений деятельности на основе комплексного анализа рынка и изучения потребностей покупателей;

- меры по оптимизации затрат и дополнительной мобилизации ресурсов;
- работа с государственными органами по реализации программ господдержки.[88].

### 2.3 Оценка состояния организации информационного логистического обеспечения ПАО «АВТОВАЗ»

На площадях по производству шасси располагается более 500 единиц оборудования, позволяющего производить главному конвейеру около 60 автомобилей в час. Номенклатура производства включает в себя кулак поворотный в сборе, рычаги задней подвески, подрамники передние и задние и прочие изделия. Производство способно выполнять все виды механической, термической обработки, сварки, сборки и нанесения основных защитных покрытий (катафорез, электрофорез).

На всем этом разнообразном и сложном оборудовании, выполняются различные производственные заказы. В течение рабочего часа на каждой единице оборудования может быть выполнено около 60 заказов и более. Итого мы имеем необходимость отслеживать  $500 \cdot 60 = 30000$  информационных единиц в течение дня, не углубляясь в детали, что каждый заказ может быть раздроблен на более мелкие информационные единицы. Например, сборочная линия собирает такую сборочную единицу, как поворотный кулак в сборе. Каждая сборочная единица состоит из различных деталей, которые либо производятся в данном цехе либо поставляются внешними поставщиками.

До прихода иностранного капитала на ПАО «АВТОВАЗ», снабжение рабочих мест необходимыми заготовками осуществлялось по принципу «проталкивания». То есть согласно плану, независимо от того в каком состоянии находится оборудование. Если оборудование не функционировало или работало с низкой производительностью, это приводило к скапливанию заготовок перед данным рабочим местом. Так же это могло привести к

перебоям поставок на последующих операциях и как вариант к угрозе остановки сборочных линий или даже главного конвейера. Что бы обезопасить конвейера создавались большие заделы – страховой запас. Данные заделы создавали безопасные условия функционирования сборочных линий, но их размеры и их содержание иммобилизируют большое количество финансовых средств. С приходом иностранного капитала, на новых мощностях предприятия, начали внедрять различные инструменты бережливого производства, например, система «точно в срок».

Точно в срок (Just in Time) или JIT – это концепция управления производством, которая направлена на снижение количества запасов. В соответствии с этой концепцией необходимые комплектующие и материалы поступают в нужном количестве в нужное место и в нужное время. [38]

В основе системы управления производством «Точно в срок» находятся несколько ключевых элементов. Давайте занесем их в таблицу 2.5 – Ключевые элементы JIT на производстве.

Таблица 2.5 – Ключевые элементы JIT на производстве

№	Ключевой элемент	Условия
	1	2
1	Стабильная программа производства	Равномерная загрузка всех производственных операций. Изменение загрузки должно происходить только за счет спроса.
2	Снижение времени установочных операций	Установка заготовок для обработки в одно касание.
3	Сокращение размеров партий	Расчет оптимального размера партии
4	Сокращение времени ожидания	Грамотное расположение оборудования
5	Проведение профилактического обслуживания	Наличие статистики по простоям для проведения РМА и РММ
6	Уменьшения количества дефектов	Устранение всех действий приводящих к браку или дефекту.
7	Применение малых партий при перемещении	Синхронизированные с производством логистические поставки с использованием Kanban

Как эта система работает сейчас. Для снабжения комплектующими различных участков цеха по производству шасси, логисты должны узнать,



какой объем производства запланирован на смену. Поэтому была создана должность оператора логиста.

Оператор логист должен получать информацию с рабочих мест о необходимом количестве комплектующих, а так же производить их дальнейший заказ на складе для доставки. К сожалению, эта система работает не так хорошо как хотелось бы. Существует череда событий, которая приводит к её сбою.

Во-первых, для получения необходимой информации, оператор логист должен пройти все запланированные операции, собрать необходимую информацию о ходе производства с информационных стендов или непосредственно посчитать оставшееся количество заготовок на операции. Пройдя свой путь и собрав необходимую информацию по каждой операции, операторы логисты делают заказ на складе для подвоза необходимого количества заготовок для той или иной операции. На данный обход тратиться определенное количество времени – временной фактор. За это время, информация, которая была получена в самом начале этого пути, могла кардинально поменяться и к моменту заказа, её достоверность может составлять примерно 80%. Временной фактор это промежуток времени, который начинается в момент создания потребности в заготовках и заканчивается в момент их заказа на складе.

Во-вторых, информация в момент фиксации её оператором логистом может быть некорректной в силу её устаревания или её некорректного нанесения на информационный стенд ответственным за это человеком. Достоверность получаемой информации логистом у производителей составляет в среднем 85%. Фактор корректности информации, это отношение реально необходимого количества заготовок к запрошенному количеству заготовки.

Все это в совокупности приводит к различным сбоям при поставках, как по времени, так и в необходимом количестве заготовок. Такой ход событий сильно снижает сервис обслуживания производства со стороны логистического

отдела. Что бы минимизировать срывы поставок, логистическая служба увеличила размер поставляемой партии заготовок на оборудование, что привело к его увеличению на участке.

Автором проведен анализ текущей ситуации и обоснован выбор двух факторов воздействующих на сервис обслуживания участка производства ступицы со стороны логистического отдела.

Выделим основные факторы, которые отрицательно влияют на снабжение производства заготовками и составим таблицу 2.6. Это временной фактор и фактор некорректной информации.

Таблица 2.6 – Факторы, влияющие на сервис обслуживания участка логистической службой.

№	Факторы, влияющие на сервис обслуживания участка логистической службой.	Достоверность, %	Достоверность, $k$
1	Временной фактор $\Phi_{вр}$	80	0,8
2	Фактор корректности информации $\Phi_{кин}$	85	0,85
3	Интегральный коэффициент $\Phi_{вр} \cdot \Phi_{кин}$		0,68

Итого мы получаем, что достоверность заказа составляет примерно 68% или 0,68 от требуемого, что уже не так радует.

Составим диаграмму действий необходимых для доставки груза на участок, рисунок 2.11.

В результате наличия выше описанных погрешностей, график доставки необходимых комплектующих нарушается, вследствие чего производственным менеджерам приходится «активизировать» деятельность логистов для доставки комплектующих.

Все это приводит к тому, что логисты, что бы не срывать сроки поставок, начали увеличивать объем поставок на рабочие места. Производится одна или две большие поставки на всю смену, что, как уже было отмечено выше, противоречит 3 и 7 пункту философии ЛТ.



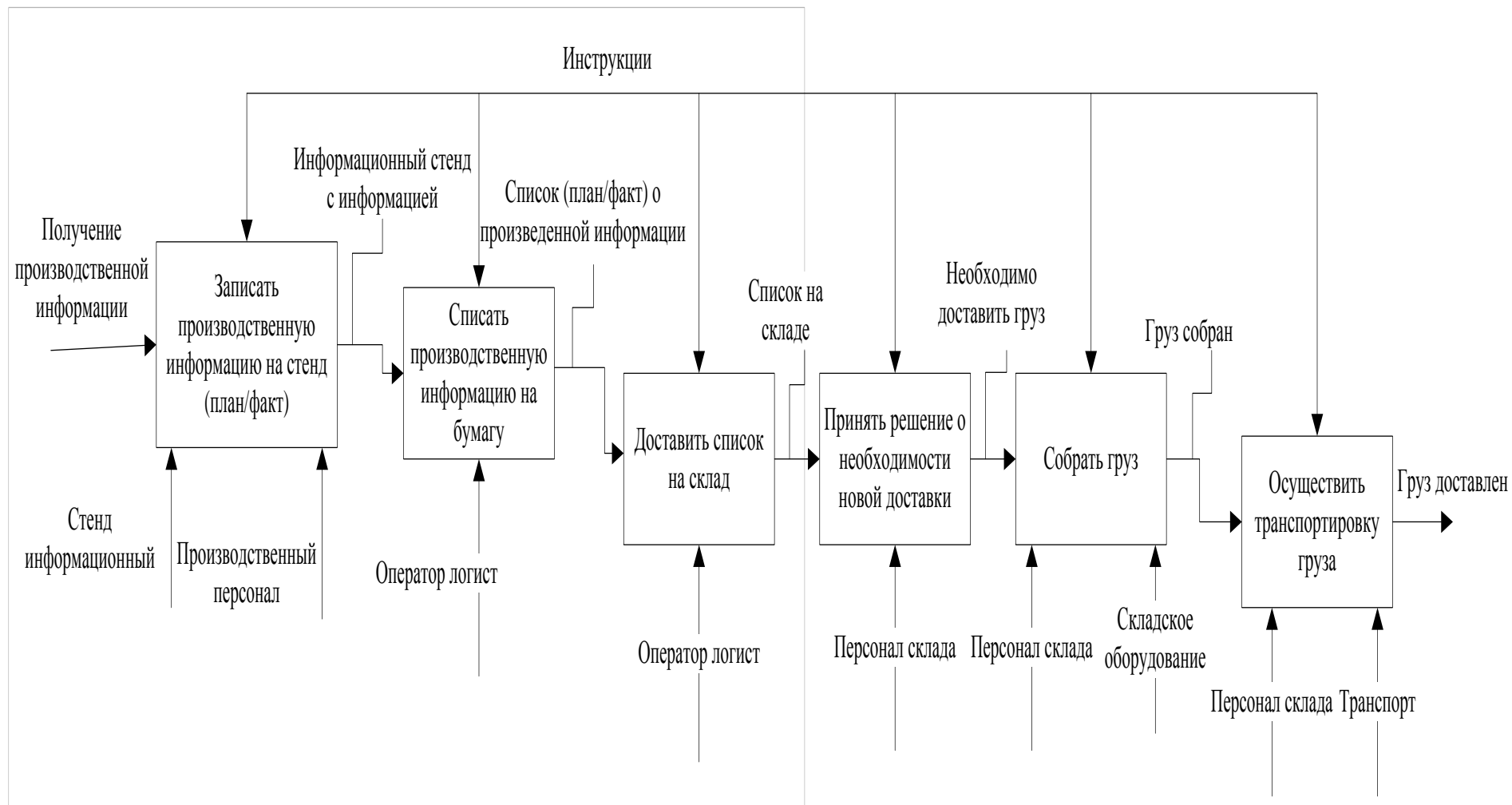


Рисунок 2.11 – Диаграмма действий необходимых для доставки груза на участок производства ступицы (AS IS)

С увеличением номенклатуры производимых деталей нагрузка на логистическую службу увеличивается пропорционально. Можно представить, во сколько раз возрастет объем информации, которую нужно собирать и анализировать. К примеру, недопоставка необходимых комплектующих на сборочную линию грозит ее остановкой и как следствие остановкой главного конвейера.

Как наблюдать за этими состояниями?

К примеру, в производстве шасси, для информирования логистов, менеджеров и производственного персонала о производственных процессах, применяются несколько видов информационных стендов.

Андон (Andon) – визуальная система обратной связи на производстве. Она дает возможность всем сотрудникам видеть состояние производства, предупреждает когда необходима помощь, и позволяет операторам остановить производственный процесс в случае возникновения проблем. [39]

Что может отображаться на андоне? Представьте себе, что Вы просто хотите узнать, в каком состоянии находится каждая из машин, и сколько продукции было произведено к данному времени. Возможные варианты состояний: [46]

- машина работает в полном режиме;
- машина производит запланированный объем продукции;
- машина работает с превышением скорости;
- машина опережает производственный график;
- машина работает в «полнагрузки»;
- производственный заказ к запланированному сроку не выполняется и тем самым, возможно ставит под угрозу необходимость своевременной подачи деталей на сборочную линию, что может вызвать ее остановку;
- машина простаивает по какой-то причине;
- производственный график не выполняется;
- машина находится в ремонте или с ней проводятся профилактические мероприятия (смазка, настройка и т.п.);

- машина находится в критическом состоянии, которое требует срочного вмешательства (истек срок службы определенного узла, или требуется замена вспомогательного оборудования).

Среди рабочих данные информационные стенды получили название «стены плача», так как несколько раз в неделю, возле них собираются производственные руководители различного уровня и с грустными лицами что-то обсуждают.

Первый вид данного стенда показывает текущее состояние оборудования (Приложение А). На стенде, для каждого оборудования, размещаются специальные папки с необходимой информацией об этом оборудовании. Для того чтобы «привлечь» внимание к возникшему вопросу на оборудовании, на каждую папку прикрепляется специальный цветной ярлык. Но сразу возникает несколько вопросов. В случае возникновения события то, будет ли вообще данное событие как-нибудь отображено на стенде, если да, то, как быстро, насколько корректно, и кем это будет замечено.

Второй вид стендов показывает почасовую или суточную производительность оборудования (Приложение Б) и (Приложение В) соответственно. Тот, кто ответственен за внесение данных на стенд, должен каждый час записывать показания производительности каждой единицы оборудования по каждой разновидности продукта. Весь этот процесс несет в себе определенные трудности, связанные со сбором необходимой информации, человеческим фактором на ошибку и не оперативностью полученных данных. Так же возникает вопрос, а для чего нужна вся эта информация, если её никто оперативно не получает.

Человеческий фактор приводит к недостоверности информации. Нерегулярное обновление информации приводит к ее быстрому устареванию. Так же имеет место быть ограниченное географическое действие данных информационных стендов. Тут имеется в виду, что чтобы узнать необходимую информацию, надо найти данные стенды физически.

Наверное, если расположиться где-то поблизости от этих стендов, то так можно наблюдать за двумя, тремя станками или производственными линиями. Какую-то самую общую информацию, например, работает линия или нет, получить можно. Но иметь точного детального представления о том, что именно происходит в данный момент, все равно не получится.

Различные поломки, несоблюдение технологического процесса, нерегулярные логистические поставки негативно сказываются на производственной системе в целом. Эти проблемы приводят к созданию барьеров на пути прохождения материального потока, а также препятствует внедрению ИТ на производстве. Что бы разрушить эти барьеры, источники этих проблем необходимо выявить и найти пути их решения. Источники проблем могут скрываться в самых разнообразных областях производства. Такими источниками могут быть большое процентное содержание брака, частые остановки оборудования из-за неисправностей, нестабильный график поставок заготовок, комплектующих. Перечисленные выше проблемы воздействуют на такие коэффициенты оборудования как доступность, производительность и качество продукции. Отсутствие информационных логистических каналов между различными отделами производства, возводят непреодолимые барьеры на пути повышения эффективности в целом и на пути внедрения ИТ в частности. Источники проблем должны быть оперативно выявлены и решены.

Не выявленные и не решенные проблемы увеличивают размер складских запасов, а так же увеличивают время изготовления изделия в целом. Необходимо заметить, что последствия этих проблем увеличивает себестоимость, но никак не прибавляет ценности производимому продукту. Отсюда следует, что решение выше описанных проблем приведет к высвобождению финансовых ресурсов предприятия, а также уменьшению себестоимости продукции.

Итак, давайте заполним таблицу 2.7 – Преграды на пути повышения эффективности предприятия.

Таблица 2.7 – Преграды на пути повышения эффективности предприятия

№	Вид проблемы	Последствия, причины
	1	2
1	Излишний рабочий персонал	Расходы на содержание персонала увеличены
2	Несинхронизированное с производством логистические поставки продукции	Недоставка комплектующих, как следствие срыв производства, либо поставка чрезмерного количества комплектующих, противоречие с философией вытягивающей системой.
3	Временные затраты на получение необходимой управленческому звену информации	Производственные руководители не имеют полной картины производственных процессов
4	Потери производственной информации	Информация о производственных событиях не регистрируется должным образом
5	Объем «бумажной» работы	Ввиду отсутствия информационной логистики, имеет место быть большой объем «бумажной» работы
6	Производительность труда	Из-за медленного решения проблем связанных с простоями, производительность труда не увеличивается.
7	Показатели соблюдения сроков производства	Из-за отсутствия достоверной статистики простоев, проблемы должным образом не решаются, из-за этого сроки производства срываются.
8	Срыв сроков производства	Недостающие объёмы продукции необходимо доделывать в выходные дни, что влечет за собой дополнительную финансовую нагрузку.
9	Низкий коэффициент ОЕЕ	Что бы сгладить скачки производства продукции, объемы межоперационного запаса были увеличены.
10	Объем незавершенного производства	Иммобилизации финансовых средств, увеличение себестоимости продукта.

Выводы по 2 главе:

Произведя анализ, было выяснено, что рост величины активов организации в 2015 году по отношению к активам в 2013 году, связан, в основном, с ростом основных средств – 14199 млн. руб., что составляет 20%.

По состоянию на 31.12.2015 собственный капитал организации составил 43309 млн. руб. Собственный капитал организации очень сильно снизился за весь рассматриваемый период на 68590 млн. руб., что составляет 271%.



Чистые активы организации по состоянию на 31.12.2015 меньше уставного капитала в 3,8 раза. Данное соотношение отрицательно характеризует финансовое положение и не удовлетворяет требованиям нормативных актов к величине чистых активов организации.

Производительность труда в течение анализируемого периода (с 31 декабря 2013г. по 31 декабря 2015 г.) практически не изменилась, составив 3,52 млн. руб./чел. (прирост менее чем на 1 млн. руб./чел.).

Среди критических показателей финансового положения и результатов деятельности организации можно выделить следующие:

- полная зависимость организации от заемного капитала (отрицательная величина собственного капитала);
- чистые активы меньше уставного капитала, при этом за период имело место снижение величины чистых активов;
- активы организации не покрывают соответствующие им по сроку погашения обязательства;
- критическое финансовое положение по величине собственных оборотных средств;
- за последний год получен убыток от продаж (-19848 млн. руб.), более того наблюдалась отрицательная динамика по сравнению с предшествующим годом (-14244 млн. руб.);
- убыток от финансово – хозяйственной деятельности за последний год составил -43233 млн. руб.

Проанализировав состояние информационного логистического обеспечения участка по производству ступицы, были выявлены преграды на пути повышения его эффективности.

### 3. Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности организации на основе информационной логистики

#### 3.1 Модель внедрения производственной оперативной системы (MES)

Одним из самых прогрессивных способов решения проблем, описанных в главе 2 таблица 2.7, является внедрение производственной оперативной системы (MES).

Как мы видим, вопросы препятствующие повышению эффективности предприятия, возникают на уровне цехов производства, значит, данная информационная логистическая система должна охватывать деятельность предприятия на уровне цеха. Для обмена данными, она должна быть интегрирована в информационную структуру предприятия как горизонтально, так и вертикально. Так же она должна обладать такими свойствами, как масштабируемость, распределенность, модульность и открытость. Данная система должна непрерывно обеспечивать руководящие органы, работников функциональных подразделений компании достоверной информацией о движении продукции по материальным каналам производства в режиме реального времени. Такой функционал будет способствовать выявлению узких мест, а также, предоставлять возможность перераспределения ресурсов предприятия, обеспечивать прибыльность за счет повышения эффективности предприятия в целом.

Для ликвидации указанных недостатков или снижения их негативного влияния автор предлагает комплексное мероприятие, включающее в себя, ряд интегрировано связанных этапов рисунок 3.1. Внедрение мероприятия потребовало разработки модели внедрения MES с учетом специфики осуществляемых процессов и требований заказчика, включающей в себя алгоритм использования MES.



Рисунок 3.1 – Модель внедрения MES с учетом специфики осуществляемых процессов и требований заказчика, включающая в себя алгоритм использования MES.

Опишем данное мероприятие. Данным комплексным мероприятием является внедрение такой информационной системы уровня цеха как MES. Опишем этапы внедрения MES на производстве:

1. определиться с функционалом внедряемого информационного продукта;
2. составить техническое задание;
3. выявить цепочки ценностей в производстве;
4. провести конкурс среди вендеров;
5. с победителем конкурса выявить оборудование, которое технически может быть подключено к информационной сети;
6. согласовать график подключения оборудования совместно с цехом;
7. подключить тестируемое оборудование и протестировать систему;
8. в случае если тест будет признан успешным, необходимо продолжить подключение оставшегося оборудования к информационной сети. В случае отрицательного результата, собрать информацию, проанализировать её и сделать выводы;
9. параллельно внедрению системы необходимо проводить обучение специалистов компании, которые будут обслуживать и развивать информационную систему;
10. составить список замечаний и передать его вендеру для анализа;
11. мониторинг замечаний к фирме поставщику;
12. по окончании внедрения проекта, необходимо верифицировать MES систему;
13. создать отдел для контроля, обслуживания и развития MES системы.

Что бы понять, как такой инструмент как MES поможет нам осуществить необходимые мероприятия, необходимо понять, как она функционирует. Общая архитектура функционирования такой системы представлена в (Приложение Г).

Общий порядок функционирования таков. Каждое оборудование в процессе функционирования генерирует различную информацию. Это могут быть различные производственные счетчики продукции, информация о

затраченном времени на создание детали, различные диагностические события. Например, на технологическом оборудовании появилось событие. В цехе обработки листового металла, по какой-то причине остановился робот, как показано в (Приложении Г). Информация об этом событии диагностируется в ПЛК оборудования. ПЛК, через заводскую сеть, передает её в MES сервер, где она сохраняется в базе. Клиенты, имеющие доступ к данному серверу через АРМ могут визуальнo наблюдать ситуационную обстановку в цеху и для минимизации последствий, предпринимать различные управленческие действия. Так же накопленная информация используется для создания различных отчетов.

### 3.2 Разработка мероприятий по интегрированию информационной системы MES

Внедрение MES, это комплексное мероприятие, включающее в себя ряд интегрировано связанных мероприятий, рисунок 3.2.

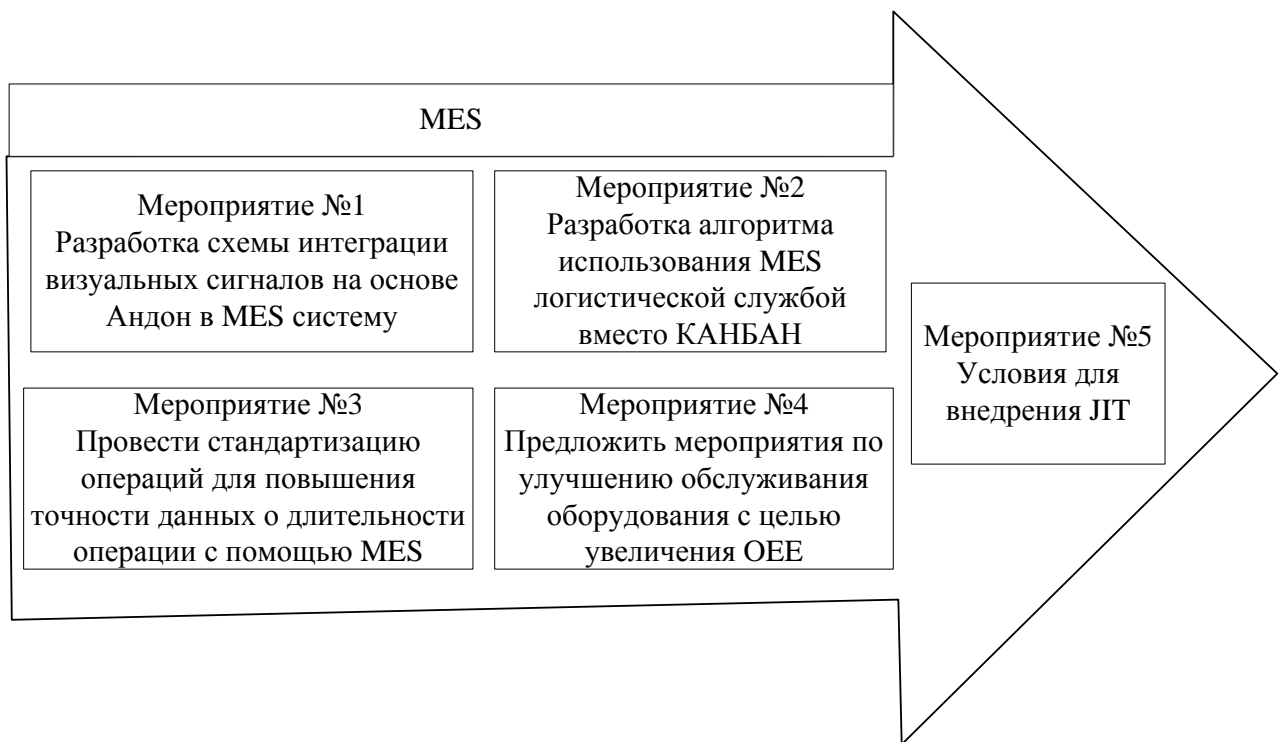


Рисунок 3.2 – Комплексное мероприятие, включающее в себя ряд интегрировано связанных мероприятий

Мероприятие №1. Разработаем схему интеграции визуальных сигналов на основе Андон в MES систему.

Как мы видим, использование информационных стендов отображенных в (Приложении А), (Приложении Б), (Приложении В) сопряжено с различными трудностями и имеет весьма ограниченный эффект. MES система имеет модуль визуализации производственных процессов. Благодаря этому модулю вся производственная информация может быть отображена не только на экране компьютера, но и на большом экране в цехе как это показано в (Приложение Д) или (Приложение Е). Визуализированная информация это не только средство для принятия решения, например, мастер посылает наладчика к оборудованию со статусом «неопределенная остановка», но и средство самоорганизации, наладчик сам видит, где нужна его помощь.

Вот так, к примеру, в MES мог бы выглядеть участок по производству ступицы для поворотного кулака в сборе рисунок 3.3

Картирование потока ценностей отображает в письменном виде информационные и материальные потоки в процессе возникновения ценностей. Благодаря этим потокам можно проследить путь создания любой продукции или услуги. [41]

Как мы видим, такое визуальное представление производства в MES напоминает нам сразу о двух инструментах бережливого производства, таких как андон и картирование (VSM).

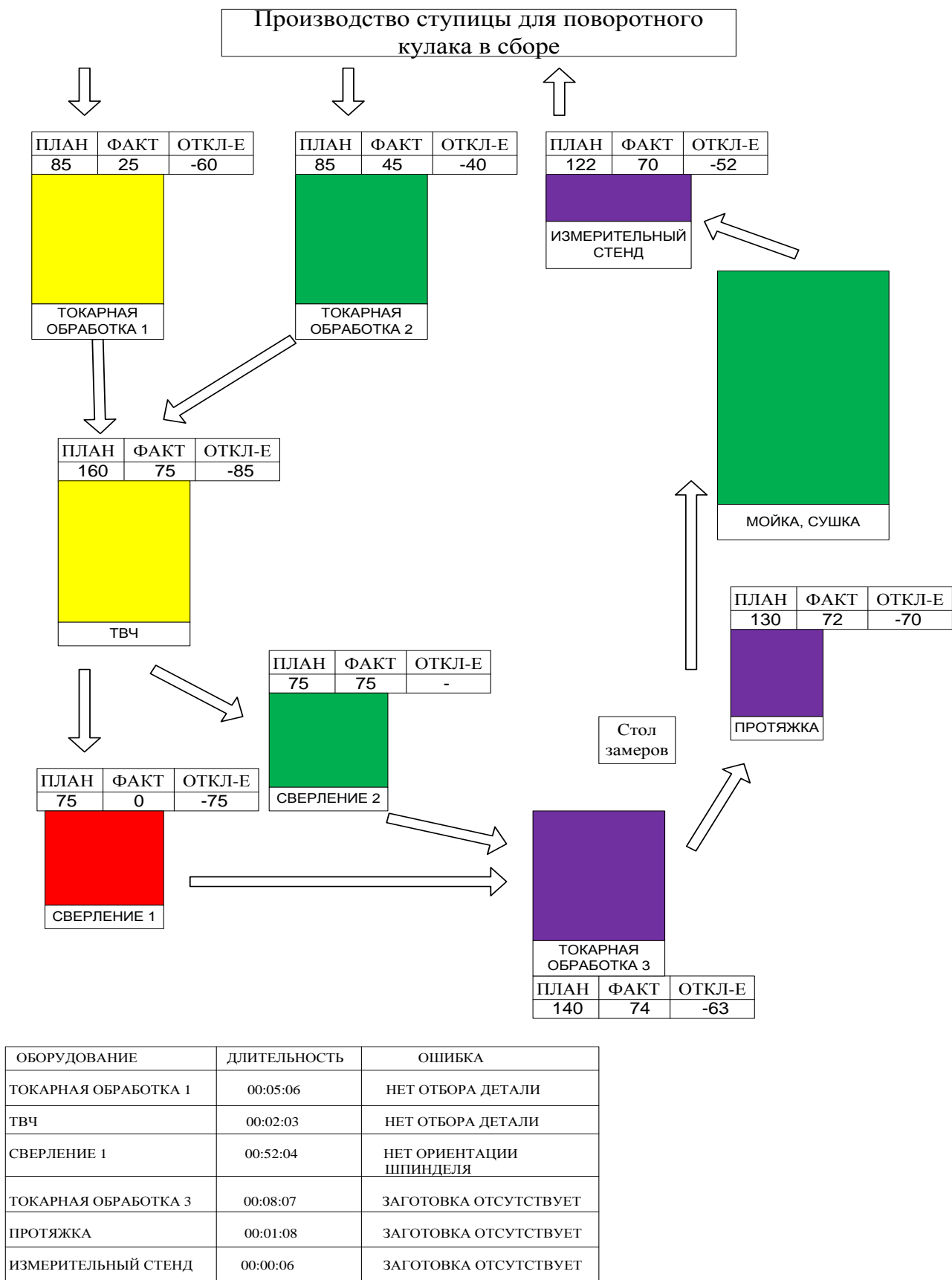


Рисунок 3.3 – Участок по производству ступицы для поворотного кулака в сборе

Технологическое оборудование может быть отображено в виде различных геометрических фигур, в данном случае с помощью прямоугольников. В зависимости от состояния оборудования, оно подсвечивается различными цветами. Зеленый значит, оборудование функционирует хорошо, желтый оборудование не функционирует из-за перепроизводства, фиолетовый оборудование не функционирует из-за отсутствия заготовок и красный оборудование не функционирует из-за критической поломки. Диагностическая информация по каждой единице оборудования отображается в левой нижней части рисунка в виде таблицы. Первый столбец показывает название диагностируемого оборудования, третий название неисправности и второй продолжительность существования данной неисправности. Все события, происходящие с оборудованием, сохраняются на сервере в базе данных, после чего их можно подвергать различному анализу. Также мы можем наблюдать различные производственные счетчики, которые отображаются около оборудования, (Приложение К). Они так же сохраняются в базе данных.

В (Приложении К), мы можем наблюдать плановый, фактический счетчик продукции и его отклонение. Фактический счетчик показывает, сколько было произведено продукции к данному моменту времени, плановый отображает, сколько должно быть сделано к данному моменту времени, а отклонение показывает их разницу, отрицательное значение показывает отставание производства на какую-то величину, а положительное значит перевыполнение плана к данному моменту времени. Плановое значение производства на определенный период времени поступает в систему от MES диспетчера или напрямую из ERP, если такая система существует и имеет место быть обмен информацией между этими системами. MES диспетчер получает их из отдела по планированию производства. Каждое оборудование имеет свой паспортный коэффициент производительности. Этот коэффициент загружается в MES при интеграции оборудования. MES диспетчер задает коэффициент использования оборудования на какой-то определенный период времени, а так же составляет



график его работы (сменность, перерывы, время выделенное на техническое обслуживание). MES оперируя этими данными, рассчитывает значение планового счетчика производства, который должен выполняться на данном оборудовании.

Итак, разработав схему визуальных сигналов – Андон, что можно там увидеть, рисунок 3.3.? Наблюдатель видит, что к данному времени производственный план отстает практически в два раза. Причину отставания производства можно наблюдать в таблице, которая располагается в левой нижней части. Событие произошло на оборудовании «сверление 1», причина аварии «нет ориентации шпинделя».

Как уже отмечалось выше, технологическое оборудование генерирует различные информационные потоки. Данные потоки поступают в MES напрямую, что позволяет нам исключить человеческий фактор со своими недостатками. Так же необходимо заметить, что обновление информации происходит с наименьшей временной задержкой. Самым главным достоинством является то, что вся актуальная производственная информация, поступающая от оборудования, отображается непосредственно на АРМ (автоматизированное рабочее место), а так же сохраняется в производственной базе данных системы.

Возможность наблюдать за производственными процессами на АРМ, позволяет отказаться от необходимости использования информационных стендов, что приводит к улучшению управленческих процессов.

Мероприятие №2. Разработаем алгоритм использования MES логистической службой вместо карт КАНБАН.

Для точной поставки заготовок на оборудование, имеет место быть такие возмущающие факторы как временной фактор, фактор некорректной информации на рабочем посту. Диаграмму действий необходимых для доставки груза на участок смотри на рисунке 2.11.

Может ли такая логистическая система как MES устранить эти проблемы? Да, вполне, ведь как мы уже выяснили выше, MES это

логистическая информационная система на уровне производства, которая отслеживает ход производства на каждом оборудовании, которое было в нее интегрировано. Как уже говорилось выше, MES способна отображать производственные счетчики на визуальной картине производства, (Приложение К). Это значит, что логистическому персоналу, чтобы узнать информацию о потребности в заготовках не надо затрачивать время на совершение такого логистического процесса как физическое перемещение своего тела в пространстве, да и необходимость в содержании самого штата операторов логистов то же отпадает. Диспетчеру склада теперь достаточно только взглянуть на экран АРМ и обратить внимание на производственные счетчики, чтобы сделать вывод о целесообразности поставок заготовок. Как мы понимаем, такой способ отображения производственных счетчиков в реальном времени на экранах АРМ, существенно снижает отрицательное воздействие временного фактора при формировании заказа. При этом отсутствие человеческого фактора при таком способе передачи этой информации, нивелирует такой отрицательный факт как некорректность информации. Это самый простой способ. В данном случае диаграмма функционирования логистической службы будет иметь следующий вид рисунок 3.4.

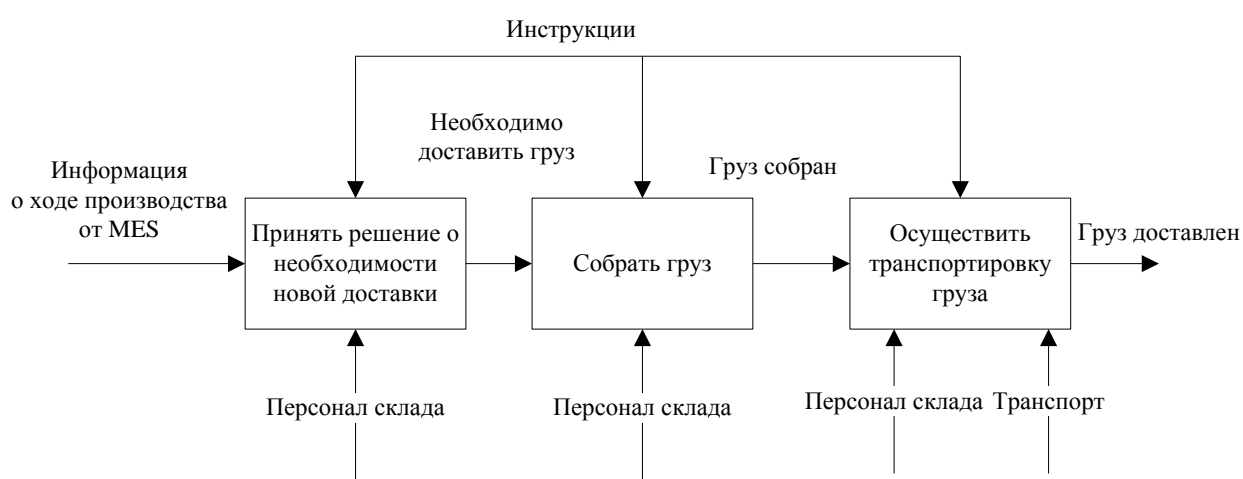


Рисунок 3.4 – Диаграмма функционирования логистической службы предлагаемая к внедрению при анализе производственных счетчиков от MES

Такой способ заказа продукции имеет право на жизнь, но и тут существует еще один барьер. Это непосредственно диспетчер склада, который отслеживает значение производственных счетчиков на экране. Он по разным причинам может отвлечься и не заметить, того как порог заказа будет достигнут. В таком случае поставка будет сорвана. Автором была проанализирована данная ситуация и был предложен способ оснащения MES дополнительным модулем, позволяющим информировать логистический персонал о необходимости доставки груза по достижению определенного порога заказа. (Приложение Л).

Уровни заказа должны задаваться MES диспетчером. В (Приложение Л), отображено два уровня формирования заказа за смену. Событие заказа заготовки со склада осуществляется при достижении производственного графика в 60 единиц произведенной продукции и в 120 единиц произведенной продукции. При достижении этих уровней, MES формирует управляющий сигнал о необходимости поставки конкретных комплектующих/заготовок на ту или иную операцию. Данный сигнал может приходить как на АРМ, где установлено специальное программное обеспечение, а так же подключен специальный принтер для распечатывания ярлыков (Приложение М), так и в другую логистическую информационную систему предприятия, например система управления складом – WMS. Обмен данными между MES и WMS осуществляется, например, по протоколу ISA95 или XML. Как только данный сигнал будет принят принимающей стороной (АРМ), принтер распечатает ярлык. Для привлечения внимания, распечатывание ярлыка может сопровождаться звуковым или визуальным раздражителем. Ярлык содержит в себе информацию о количестве и виде продукции, которую необходимо поставить. После того как заказ был сформирован, оператор наклеивает ярлык на тару и сканирует его сканером. Сканируя ярлык, оператор, во-первых, подтверждает для MES, что заказ сформирован и готов к отправлению на участок, во-вторых, для информационной системы управления склада, например WMS, это служит сигналом о списания продукции с позиции склада.

Сканирование может являться точкой франко, перехода ответственности за товар со склада на цех. В таком случае целесообразно проводить сканирование ярлыка непосредственно на участке, где появилась потребность в продукции. В данном случае MES будет отслеживать временной отрезок от момента появления сигнала на доставку груза до его доставки.

В данном случае диаграмма функционирования логистической службы будет иметь следующий вид рисунок 3.5.

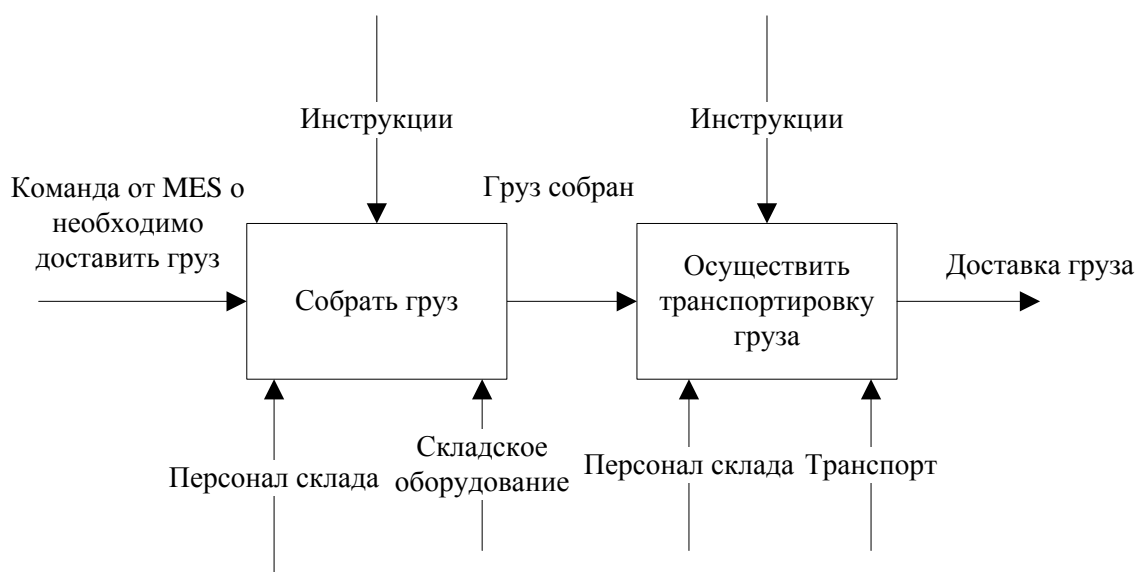


Рисунок 3.5. – Функционирование логистической службы при наличии уровней заказа в MES (TO-BE)

Если мы сравним диаграммы на рисунках 2.11 и 3.5 то увидим, сокращение многих нестабильных звеньев в информационном потоке, которые влияют на сервис обслуживания участка.

Итак, использование информационной логистической системы позволяет повысить уровень сервиса обслуживания цеха складом. Время, от момента появления потребности в заготовках до их подвоза значительно сокращается, размер заказа становится более точным, что приводит к уменьшению НЗП, а значит и уменьшению оборотного капитала. Автоматизация отслеживания потребности в заготовках приводит к сокращению штата логистов операторов,

что влечет за собой сокращение фонда оплаты труда. Использование MES, устраняет еще один барьер при формировании заказа. Если мы посмотрим на классический КАНБАН, то в нем задействовано множество карточек. Эти карточки должны проходить определенный путь от места формирования заказа, до места его исполнения, на что требуется время, так же в процессе своего обращения они могут быть потеряны. Все эти недостатки классического КАНБАНА устраняются при использовании MES.

Мероприятие №3. Стандартизация операций для повышения точности данных о длительности операций с помощью MES.

Как мы знаем, MES способна собирать различную технологическую информацию. Продолжительность цикла производства изделия, так же может быть автоматически измерена и сохранена в базе. Началом цикла может быть установка заготовки на обрабатывающий стол, а окончанием цикла, изъятие детали из зоны обработки. Полученная информация может быть использована для стандартизации рабочего места, а так же может быть использована при расчете такого коэффициента как OEE.

Мероприятие №4. Улучшение обслуживания оборудования с целью увеличения OEE.

Может ли MES помочь в улучшении обслуживания оборудования? Большинство MES систем имеют модуль, который позволяет отслеживать состояние оборудования. Как это происходит? Фирма производитель оборудования создает своеобразную базу диагностических сообщений, которая «загружается» в систему управления данной машины – ПЛК. Количество этих сообщений может варьироваться от нескольких единиц до нескольких тысяч. Все зависит от сложности технологической установки. Было бы не правильно эту информации не использовать. При интеграции данного технологического оборудования в логистическую информационную систему, координатору MES достаточно использовать эти сообщения. При необходимости можно создать и дополнительные сообщения. Тут необходимо оговориться, что технически, не всё технологическое оборудование может быть интегрировано в MES систему.

Подключено может быть только то оборудование, которое в конфигурации системы управления имеет ПЛК. Итак, наше оборудование подключено и функционирует, происходит передача диагностических сообщений. В процессе функционирования оборудование может останавливаться по разным причинам. Остановки могут быть как кратковременными менее 5 минут, так и долговременными более 5 минут. Продолжительность и причина остановки отображается в режиме реального времени на экране АРМ (Приложение Н), а вот так, будет выглядеть график производства продукции на конкретном оборудовании в конкретное время (Приложение Ж). Производственный менеджер, наблюдая за таким графиком, может увидеть, что производительность оборудования снижена.

Желтый график показывает нам план производства, учитывая перерывы за смену. Зеленый график отображает реальное производство продукции на данном оборудовании. Как мы видим, к данному моменту времени, вертикальная синяя линия, производство по каким-то причинам отстает от заданного плана, и если данный темп отставания будет сохраняться, то производство продукции будет происходить по оранжевому графику, который рассчитывает MES система. Имея такую информацию, мастер или начальник цеха может оперативно принять какие-то организационные действия, а логисты, придерживаясь философии ЛТ, скорректировать поставку новой партии заготовок. Для того что бы понять почему производительность снижена, необходимо получить доступ в журнал состояния данного оборудования (Приложение И). В такой форме информация понятна техническому персоналу. Здесь отображается тип оборудования, дата и продолжительность события (поломка, остановка), а так же его название.

Сама по себе остановка может быть короткой по времени, но она часто повторяется, и это приводит к еще большим производственным потерям. Поэтому система предполагает не только представление суммарных результатов по времени, но и по частоте. Анализируя причины простоев, неизбежно встанет вопрос, какие причины из 100 возможных, приводят к

наибольшим потерям? То есть нас интересуют не все, а только самые важные. Построение так называемого топ списка, рисунок 3.6 – это еще один аналитический инструмент поиска «узких мест» производства.

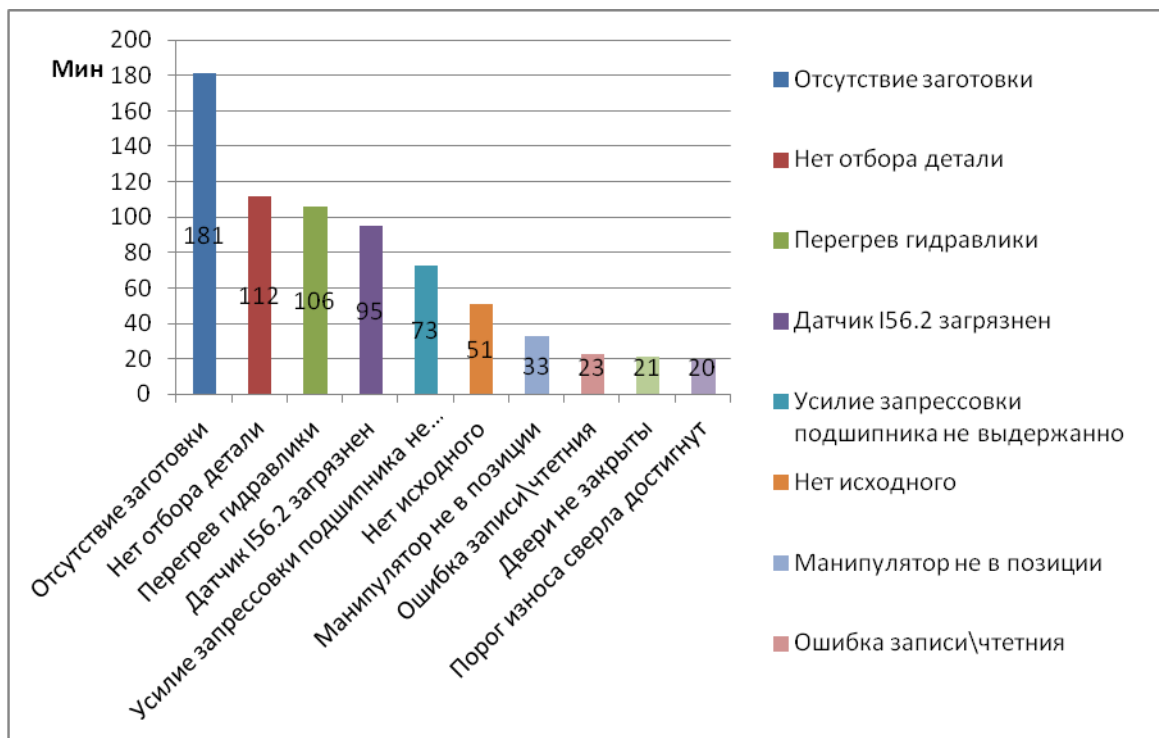


Рисунок 3.6 – Топ списка простоев

Таким образом, мы получили топ 10 – список худших состояний. Как мы видим две самые большие причины низкой производительности оборудования, это «отсутствие заготовки» и «нет отбора детали», а это значит, низкая производительность данного оборудования заключается в том, что оператор по каким-то причинам работает медленно. Возможно, производительность работы оператора снижена из-за того, что его руководители не создали инструкций для данной операции.

Большинство проблем происходит на новом или на старом оборудовании. Недостаточное внимание и недостаточное техническое обслуживание данного оборудования ускоряет процесс старения и сокращает срок его службы. В результате совместной работы по выявлению возникающих проблем, даже на начальных этапах, команда операторов и обслуживающего персонала может

значительно продлить срок службы оборудования, быстро локализовать проблему, пока она не стала причиной серьезных аварий и дорогостоящих простоев. Для выявления причин ухудшения производительности, прежде чем это приведет к полной остановке производства, помогает процедура документирования данных о полной эффективности оборудования ОЕЕ. [42]

Общая эффективность оборудования (ОЕЕ – Overall Equipment Effectiveness) – это основной показатель всеобщего ухода за оборудованием (TPM). ОЕЕ отражает степень эффективности использования оборудования. [43]

В MES системах методика ОЕЕ предназначена для контроля и повышения эффективности производства и основана на измерении и обработке конкретных производственных показателей.

MES использует данные, полученные из разных систем контроля, существующих на предприятии (SCADA – систем, PLC и т.д.). Также в MES импортируются данные систем смежного и верхнего ERP уровней. В результате создается единое информационное пространство оперативного управления, в котором функционируют отдельные задачи. Каждая из них потребляет доступные данные и выдает новую информацию, которая в свою очередь может быть использована кем-то другим.

Существуют три основные категории потерь: потери на остановки Down Time Loss – DTL, потери в скорости производства Speed Loss – SL и потери в качестве Quality Loss – QL.

Итак, давайте более подробно разберем из чего складывается показатель ОЕЕ. Общее время работы предприятия, равно 24 часам в сутки, если используется трех сменный график работы, по 8 часов. Данный временной отрезок называется общим временем работы предприятия – Plant Operating Time – POT.

Необходимо понимать, что существует оборудование, которое не может постоянно работать, так как людям необходим перерыв на обед, периодический отдых, если это работа за конвейером, а так же время для технического



обслуживание данного оборудования, обычно в начале и в конце смены. Все это запланированные остановки Planned Shut Down – PSD. Общее время предприятия минус плановые остановки и мы получаем, планируемое производственное время Planned Production Time – PPT Формула 1.

$$\mathbf{PPT = POT - PSD} \quad (1)$$

где, PPT – планируемое производственное время;

POT – временем работы предприятия;

PSD – запланированные остановки.

К сожалению, оборудование по разным причинам ломается, это может быть как человеческий, так и временной фактор. Все это называется простой или потери на остановках Down Time Loss – DTL. Оставшееся время называется операционным Operating Time – OT. Формула 2.

$$\mathbf{OT = POT - PSD - DTL} \quad (2)$$

где, OT – операционное время;

DTL – потери на остановках.

Имея значения OT и PPT, мы можем получить коэффициент доступности оборудования, который так и называется доступность (Availability, A) (формула 3 )

$$\mathbf{A = \frac{OT}{PPT}} \quad (3)$$

где, A – доступность оборудования.

У каждого оборудования существует такая технологическая характеристика как идеальное время цикла, ICT – Ideal Cycle Time. Идеальное время цикла – это теоретически минимальное время, необходимое для выпуска единицы продукции. [44]

Мы должны понимать, что оборудование не всегда способно постоянно работать с одной и той же скоростью производства продукции. Потеря скорости производства зависит от разных факторов. Это может быть и человеческий фактор и логистические задержки поставок заготовок или наоборот вовремя неотправленная продукция, которая занимает место и другие факторы.

Зная величины, описанные выше, мы можем рассчитать производительность (Performance, P) оборудования Формула <sup>4</sup>

где, P – производительность оборудования;

ICT – идеальное время цикла оборудования.

TP, Total Pieces – сколько всего было произведено продукции за операционное время OT, текущая выработка.

Отношение  $\frac{OT}{TP}$  показывает нам реальное время цикла оборудования, то есть время, затраченное на производство единицы продукции.

По разным причинам на производстве возникает брак. Поэтому необходимо понимать, сколько качественной продукции было выпущено за операционное время. Для этого существует такой показатель как GP Good Pieces. Критерий качества (Quality, Q) рассчитывается по формуле <sup>5</sup>

где Q – критерий качества;

GP – Good Pieces, количество произведенной годной продукции;

TP – Total Pieces, общее количество произведенной продукции.

Для лучшего понимания, взаимосвязь параметров A, P, Q отображено на рисунке 3.7.

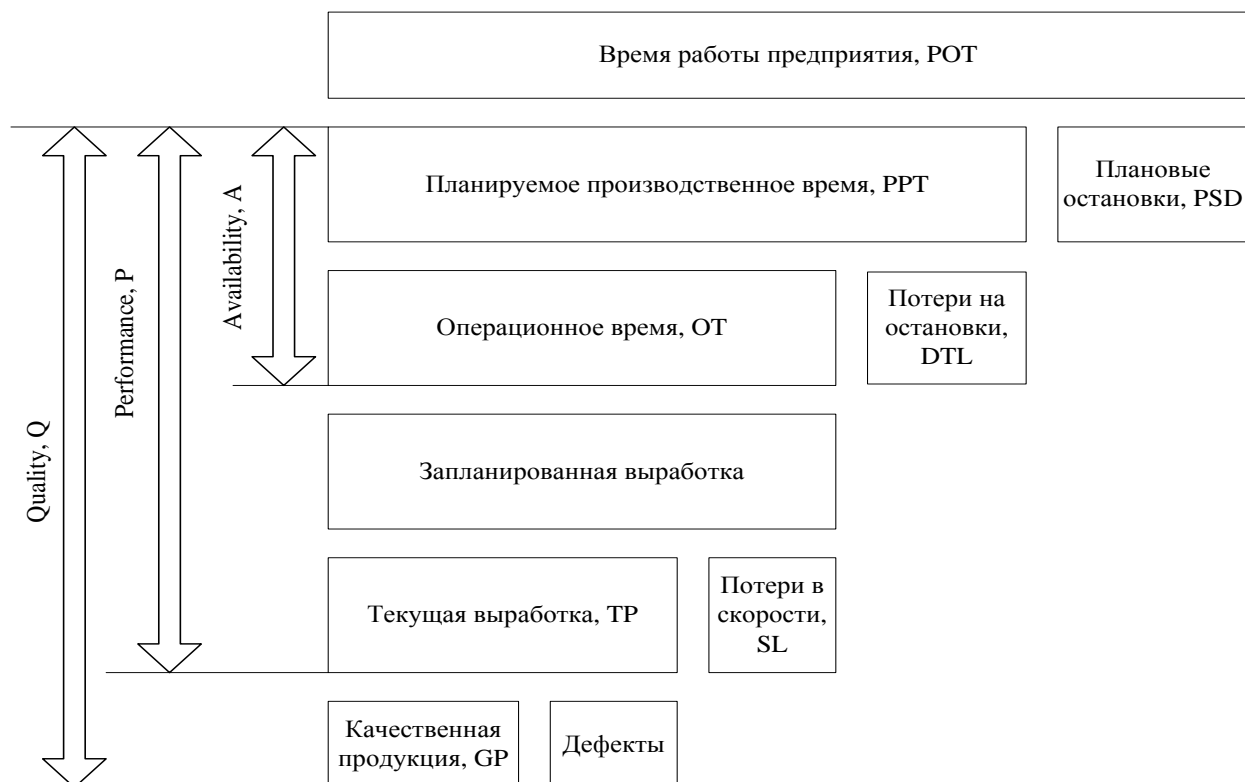


Рисунок 3.7 – Соотношение параметров А, Р, Q

Итак, теперь, когда мы рассчитали такие показатели как доступность (Availability, A), производительность (Performance, P) и качество (Quality, Q), мы можем рассчитать ОЕЕ. Коэффициент ОЕЕ определяется произведением трех подсчитанных коэффициентов формула  $\mathbf{6}$  :

Проанализировав параметры расчета коэффициента ОЕЕ, автором предложен вариант декомпозиции информационного потока отвечающего за диагностические сообщения о состоянии оборудования на три потока. Первый информационный поток сообщений отвечает за доступность оборудования, второй информационный поток отвечает за производительность оборудования и третий информационный поток отвечает за качество продукции, рисунок 3.8. Данный способ позволит автоматизировать расчет коэффициентов А, Р, Q.



Рисунок 3.8 – Декомпозиция диагностического информационного потока

Как уже упоминалось выше, большую часть информации о состоянии оборудования, MES система получает непосредственно от PLC, которое управляет этим оборудованием, поэтому для правильного функционирования MES системы, проектировщик должен четко понимать какие события влияют на показатели A, P, Q. В противном случае, если проектировщик неправильно составит конфигурация сообщений, мы рискуем получить систему, которая будет нас постоянно дезинформировать.

Вот так, к примеру, может выглядеть отчет OEE по единице оборудования в MES системе рисунок 3.9:

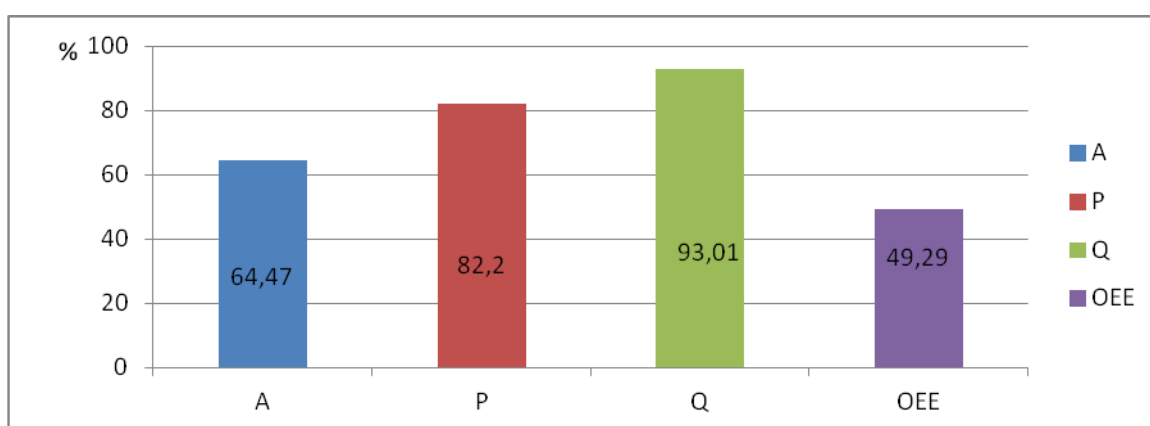


Рисунок 3.9 – Отчет OEE по единице оборудования в MES системе

Одной из главных целей ОЕЕ является снижение шести наиболее значительных причин потери эффективности, перечисленных в таблице 3.1 [45].

Таблица 3.1 – Шесть наиболее значимых потерь

№	Причина	Категория	Примечание
	1	2	3
1	Поломка	Потери из-за простоев	Существует определенная свобода в том, что относить к поломкам, а что к мини – остановкам
2	Настройка	Потери из-за простоев	Включает смену и перенастройку инструментов
3	Мини-остановка	Потеря скорости	Обычно включает остановки на время меньшее, например, пяти минут
4	Снижение скорости	Потеря скорости	Все, что не позволяет процессу работать на максимально (теоретически) возможной скорости
5	Брак при запуске	Потеря качества	Брак, возникающий при прогреве, запуске и на прочих ранних стадиях производства
6	Брак при производстве	Потеря качества	Брак, возникающий при обычной работе производства

ОЕЕ позволяет выявить потери и причины неэффективности работы. В результате выявляются не только простои из-за поломок, но и потери из-за неэффективной настройки оборудования, снижения производительности его работы или ожидания поступления материалов. В конечном итоге ОЕЕ позволяет проследить, каково влияние текущей производительности отдельной единицы оборудования на эффективность работы целого производства.

Необходимо понимать, что внедрение информационно логистической системы не ведет к автоматическому получению дополнительной прибыли. Информационно логистические системы являются инструментом для повышения эффективности производства и поэтому требует грамотного применения.

Система позволяет выводить отчеты о наиболее важных причинах простоя, смотри рисунок 3.6.

Как мы видим две самые большие причины низкой производительности оборудования, это «отсутствие заготовки» и «нет отбора детали», а это значит, низкая производительность данного оборудования заключается в том, что оператор по каким-то причинам работает медленно. Возможно, производительность работы оператора снижена из-за того, что его руководители неправильно провели стандартизацию данного рабочего места.

Так же при анализе этого списка, мы видим следующие ошибки: это перегрев гидравлики и датчик I56.2 загрязнен. Загрязненный датчик может почистить наладчик или оператор, а вот для починки гидравлики необходимо привлекать специальную ремонтную службу. Что бы эти ошибки не появлялись «неожиданно», необходимо своевременно проводить профилактику. Необходимо проводить как РМА, так РМР обслуживание.

База данных, сохраненная в MES, может стать хорошей опорой для создания грамотных РМА и РМР инструкций. РМА это автономное обслуживание, производится производством, например обученным для этого оператором или наладчиком согласно установленной для этого процедуре. РМР это профессиональное обслуживание, планируется и проводится ремонтной службой по установленной процедуре. Составляя РМА, в него можно внести пункт, что оператор должен каждый раз в начале смены очищать от грязи датчик I56.2. В РМР можно внести пункт о замене фильтров гидравлической станции каждый квартал.

Большинство проблем происходит на новом или на старом оборудовании. Недостаточное внимание и недостаточное техническое обслуживание данного оборудования ускоряет процесс старения и сокращает срок его службы. В результате совместной работы по выявлению возникающих проблем, даже на начальных этапах, команда операторов и обслуживающего персонала может значительно продлить срок службы оборудования, быстро локализовать проблему, пока она не стала причиной серьезных аварий и дорогостоящих простоев.

Таким образом, проводя анализ накопленной информации, создаются специальные мероприятия позволяющие уменьшить простой оборудования, Down Time Loss – DTL. Если мы обратимся к формуле (2), то увидим, что уменьшение DTL приводит к увеличению такого коэффициента как OT – Operating Time. Необходимо стремиться к тому, что бы OT был равен POT. Повышая OT мы увеличиваем такой важный коэффициент как A – доступность, что в свою очередь позволяет нам повысить коэффициент OEE.

Повысив доступность оборудования до определенного предела, не стоит на этом останавливаться. Как мы помним из нашего анализа топ списка простоев рисунок 3.6, главными «призерами» списка простоев были «отсутствие заготовки» и «нет отбора детали». Это внешние факторы по отношению к оборудованию, которые влияют на его производительность P – Performance. Производительность показывает, отношение выпущенной продукции TP за операционное время OT  $\frac{OT}{TP}$  к ICT – запланируемому выпуску, формула (4). Устранив эти внешние факторы «отсутствие заготовки» и «нет отбора детали», мы увеличим производительность оборудования P и OEE в целом.

Как снизить брак в общей массе произведенной продукции. Тут нам тоже поможет MES. MES, в процессе производства продукта, может отслеживать различные технологические показатели. Анализируя эти показатели и сопоставляя их с произведенной продукцией, можно сделать заключение о целесообразности настройки тех или иных показателей технологического оборудования. Таким образом, найдя оптимальные параметры настройки оборудования, можно добиться увеличения выпуска хорошей продукции GP Good Pieces в общей массе TP – Total Pieces и как следствие увеличить показатель качества Quality, Q – формула 5.

Воздействуя на показатели A, P, Q мы способствуем увеличению OEE.

Таким образом, повысив надежность производства, мы можем уменьшить страховые запасы производства до определенного уровня, тем самым высвободив финансовые ресурсы.

Мероприятие №5. Создание условий для внедрения ЛТ. Что мы получим, если проведем ряд мероприятий описанных выше?

Внедрение Андона на базе MES, позволяет различным службам производства получать достоверную оперативную информацию, что влечет за собой повышение эффективности управления производством в целом.

Использование MES системы вместо КАНБАН, позволяет синхронизировать поставки грузов на участки обработки в соответствии с их потребностями. Данная функция позволяет уменьшить объем излишних заготовок перед участками, что в свою очередь ведет к высвобождению иммобилизованных средств. Так же эта функция позволяет сократить избыточный персонал.

Мероприятие, связанное с повышением коэффициента ОЕЕ, позволяет стабилизировать выпуск продукции, сделать его более равномерным и предсказуемым. Благодаря этому, производство может сократить свой страховой запас, что также высвобождает иммобилизованные средства.

Мы видим, что внедряемые мероприятия решают проблемы, которые были описаны в таблице 2.7. Вопросы, решаемые таким инструментом как MES, прямо или косвенно положительно влияют на ключевые элементы ЛТ на производстве, которые были описаны в таблице 2.5.

### 3.3 Расчет экономической эффективности от предлагаемых мероприятий

Для расчета экономического эффекта, необходимо выявить все финансовые потоки. Для начала необходимо выяснить, сколько финансовых средств понадобится для реализации данного проекта. Проанализировав информацию предоставленную компаниями разработчиками, а так же



информацию о проектах внедрения аналогичных проектов другими производственными фирмами, было выяснено, что:

- средняя стоимость внедрения MES системы составляет 1 – 2% от стоимости подключаемого оборудования,[86].

- средняя цена лота за подключение аналогичного оборудования составляет 4694440,60 руб. [87]

Для дальнейшего расчета экономической эффективности, будем ориентироваться на цену в 4694440,60 руб.

Для того что бы понять выгоден проект или нет, необходимо вычислить показатель NPV – net present value, чистый дисконтированный доход, формула 7.

$$NPV = -IC + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1 + R)^t} \quad (7)$$

где NPV – Net Present Value, чистая приведенная (к сегодняшнему дню) стоимость;

IC – invest capital, инвестированный капитал;

CF – cash flow, денежный поток;

R – ставка дисконтирования;

t – длительность проекта;

Так как у нас несколько мероприятий, от реализации которых мы можем получить экономический эффект, то мы должны произвести расчеты финансового потока по каждому из них, формула 8.

$$PV = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1 + R)^t} \quad (8)$$

Как мы выяснили, внедрение MES, в качестве электронного заказа заготовок, позволяет сократить издержки по оплате труда. В смену, для

обслуживания участка по обработке ступицы, необходимо наличие минимум 1 человека. Данный человек, должен обходить производственные участки для сбора информации для последующей ее передачи на склад. Всего три смены, итого получаем 3 человека. Средняя зарплата оператора логиста, в зависимости от квалификации, составляет 25000 руб.

Страховые взносы составляет 30% от оплаты труда. Годовая зарплата оператора составляет  $25000 \cdot 12 = 300000$  руб.

Рассчитаем издержки на оплату труда и социальные выплаты на одного человека и внесем их в таблицу 3.2 – издержки на оплату труда.

Таблица 3.2 – Издержки на оплату труда и социальные выплаты на одного человека

№	Издержки на оплату труда за одного человека	Значение	Выплачено, руб
	1	2	3
1	Зарплата в месяц, руб	25 000,00	25 000,00
2	Страховые взносы на зарплату	30%	7 500,00
3	Итого		32 500,00

Зарплата и социальные отчисления за год составляют  $12 \cdot 32\ 500 = 390\ 000$  руб. Так как планируется сокращение 3 з.  $390\ 000 = 117\ 000$  з

человек, то экономия может составить . за год.

Имея исходные данные, по формуле 8, подсчитаем суммарные значения денежного потока за три года.

В качестве ставки дисконтирования R, будем использовать ключевую ставку рефинансирования на 2016 год, равняется 10% годовых[89]. t – количество временных периодов, в нашем случае три года.

Составим таблицу 3.3 – положительные финансовые потоки при сокращении персонала.

Таблицу 3.3 – положительные финансовые потоки при сокращении персонала

№	Период, года	Издержки на избыточный персонал за год, руб	Финансовый поток (CF), руб	PV за период, руб
	1	2	3	4
1	0	1170000,00	–	–
2	1	–	1 170 000,00	1063636,364
3	2	–	1 170 000,00	966942,1488
4	3	–	1 170 000,00	879038,3171
5	Итого			2 909 616,83

Суммарное PV от сокращения трех человек из логистического персонала составляет 2 909 616,83 рублей за три года.

Мероприятие №2. Участок по производству ступицы, использует заготовку в виде литья. Данная заготовка производится в Испании и поставляется на ПАО «АВТОВАЗ» для дальнейшей обработки. Необходимо понимать, что все логистические затраты накладываются на стоимость данного изделия. Сокращение запасов этого изделия, может высвободить необходимые ресурсы.

Один контейнер таких заготовок обходиться для ПАО «АВТОВАЗ» в 40800 рублей. Всего в контейнере 240 заготовок. Соответственно одна заготовка обходиться в 170 руб. Для нормального функционирования участка, в смену необходимо пять таких контейнеров. Как уже упоминалось, логистическая служба осуществляет подвоз данных контейнеров раз в смену. Соответственно на участке находиться 5 контейнеров общей стоимостью 204000 рублей. Средняя стоимость данного запаса составляет 102000 рублей.

Как MES система может нам помочь сократить этот запас? Как мы уже упоминали, MES может комплектоваться специальным модулем, позволяющим

автоматизировать процесс заказа продукции на складе. Учитывая стоимость одной тары заготовки в 40800 рублей, то оптимальным решением будет настройка модуля MES для осуществления 5 заказов в течение смены. Тогда средний размер запаса будет составлять 20400 рублей. При осуществлении этого мероприятия, должно высвободиться 81600 рублей.

Составим таблицу 3.4 – положительные финансовые потоки при сокращении запаса заготовок.

Таблица 3.4 – положительные финансовые потоки при сокращении запаса заготовок

№	Период, года	Количество контейнеров, шт	Средняя стоимость запаса, руб	Финансовый поток (CF), руб	PV за период, руб
1	0	5	102 000,00	–	–
2	1	1	20 400,00	81 600,00	74181,81
3	2	1	20 400,00	81 600,00	67438,01
4	3	1	20 400,00	81 600,00	61307,28
5	Итого				202927,12

Суммарное PV от сокращения запаса заготовок, составляет 202927,12 рублей за три года.

Тут необходимо понимать, что для раскрытия полного потенциала MES системы, необходимо сокращать, не только объем заготовок на каком-то участке, но и объем самого склада их содержащих.

Рассмотрим экономический эффект от такого мероприятия №4, как сокращение страховых запасов. Известно, что страховые запасы данного участка рассчитаны для компенсации отсутствия производства продукции в течение 30 часов. Расчетная производительность данного участка составляет 150 единиц готовой продукции в час. В результате расчета, получаем, что объем данного запаса составляет  $150 \cdot 30 = 4500$  единиц продукции. Средняя стоимость готовой продукции на рынке составляет 1000 руб. В результате

расчетов получаем, что объем иммобилизованных средств данного участка составляет  $4500 \cdot 1000 = 4500000$  рубля.

Планируется, что в результате грамотно планируемого ремонта и проведению РМА и РМР, которые основываются на информации предоставляемой такой логистической информационной системы как MES, коэффициент ОЕЕ должен увеличиться. Стабильность производства должна улучшиться. Как результат этих действий, планируется, что страховой запас должен в первом году составить 15 нормочасов, во втором 12 нормочасов, в третьем 9 нормочасов. Среднемировой показатель размеров страховых размеров на предприятии данного типа составляет 8–9 нормочасов.

Рассчитаем PV за расчетный период по формуле 8 и составим таблицу 3.5 – положительные финансовые потоки на предприятии при сокращении страхового запаса.

Таблица 3.5 – Положительные финансовые потоки на предприятии при сокращении страхового запаса.

№	Период, года	Страховой запас в нормочасах	Финансовые иммобилизованные средства, руб	Финансовый поток (CF), руб	PV за период, руб
	1	2	3	4	5
1	0	30	4 500 000,00	–	–
2	1	15	2 250 000,00	2 250 000,00	2 045 454,55
3	2	12	1 800 000,00	450 000,00	371 900,83
4	3	9	1 350 000,00	450 000,0	338 091,66
5	Итого				2755447,03

Суммарный PV от сокращения страхового запаса составляет 2755447,03 рублей за три года.

Рассчитав финансовые потоки от этих мероприятий, можно рассчитать NPV по формуле 7. Для этого необходимо рассчитать суммарное PV от мероприятий за каждый период. Для этого составим таблицу 3.6 – СуммарноеPVза каждый период от каждого мероприятия.

Таблицу 3.6 – СуммарноеPV за каждый период от каждого мероприятия

№	Период, года	PV от сокращения страхового задела	PV от сокращения персонала	PV от сокращения запаса заготовок	Суммарное PV	PV нарастающим итогом
		1	2	3		
1	1	2045454,55	1039909	74181,81	3159545,4	3159545,4
2	2	371900,86	945371	67438,01	1384710,7	4544256,1
3	3	338091,66	859429	61307,28	1258827,9	5803084,1
4	Итого				5803084,1	

Рассчитав NPV по формуле 7, получим значение 268038,56 □. Данное значение больше нуля, значит проект эффективен.

Определим DPP дисконтированный период окупаемости проекта по формуле 9:

$$DPP = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+R)^t} \geq IC \quad (9)$$

Стоимость внедрения проекта 4694440,60 руб. Обратим внимание на 5 столбец таблицы 3.6. Проект должен окупиться в 3 году.

Произведем расчет коэффициента доходности проекта, PI – Profitability Index. Расчет произведем по формуле 10:

$$PI = \frac{NPV}{IC} = \frac{268038,56}{4\,694\,440,60} \cdot 100 = 5,7\% \quad (10)$$

PI больше нуля, значит проект можно считать эффективным.

Произведем программным методом расчет внутренней нормы доходности инвестиций, IRR. Получим результат IRR=14%, что больше нашей ставки

дисконтирования в 10%. Значит, проект можно принять. Создадим таблицу 3.7 с результирующими данными.

Таблица 3.7 – Результирующие коэффициенты

NPV	DPP	PI	IRR
268038,56руб	в 3 году	5,7%	14%

Выводы по 3 главе

Были предложены следующие мероприятия:

- мероприятие №1 – разработка схемы интеграции визуальных сигналов на основе Андон в MES систему;
- мероприятие №2 – разработка алгоритма использования MES логистической службой вместо карт КАНБАН;
- мероприятие №3. стандартизация операций для повышения точности данных о длительности операций с помощью MES;
- мероприятие №4 – улучшение обслуживания оборудования с целью увеличения ОЕЕ;
- мероприятие №5 – создание условий для внедрения ЛТ.

В результате проведения мероприятия №2, планируется высвобождение 3 человек. Данный персонал может быть переведен на другую должность либо сокращен. При сокращении экономия составляет 1170000 рублей за год. Так же при проведении мероприятия №2 планируется поставлять на участок по одному контейнеру с заготовками вместо 5.

При проведении мероприятия №4, планируется увеличить коэффициент ОЕЕ и как результат планомерно снизить размер страховых запасов. За первый год функционирования данного мероприятия планируется высвободить 2250000 рублей, за второй 450000 рубля и за третий 450000 рублей.

Рассчитав NPV, получим значение 268038,56 □. Данное значение больше нуля, значит проект эффективен. Проект должен окупиться в 3 году.

Коэффициента доходности проекта, PI составляет 5,7%. Произведя программным методом расчет внутренней нормы доходности инвестиций, IRR, получим результат IRR=14%, что больше нашей ставки дисконтирования в 10%. Проект может быть принят.

### Заключение

Изучив теоретические основы информационной логистики, было выяснено, что логистические информационные системы должны соответствовать таким требованиям как масштабируемость, распределенность, модульность, открытость. Логистические информационные системы могут состоять из различных подсистем. Компании могут использовать несколько разных логистических информационных систем, объединенных в корпоративную информационную систему. Коммуникация между различными подсистемами внутри логистической информационной системы, называется горизонтальная интеграция. Коммуникация между логистическими информационными системами в корпоративной информационной системе, называется вертикальная интеграция. Логистическая информационная система, оперативно обрабатывающая производственные информационные потоки, называется MES Manufacturing Execution System, производственная оперативная система.

Произведя анализ, было выяснено, что рост величины активов организации в 2015 году по отношению к активам в 2013 году, связан, в основном, с ростом основных средств – 14199 млн. руб., что составляет 20%.

По состоянию на 31.12.2015 собственный капитал организации составил 43309 млн. руб. Собственный капитал организации очень сильно снизился за весь рассматриваемый период на 68590 млн. руб., что составляет 271%.

Чистые активы организации по состоянию на 31.12.2015 меньше уставного капитала в 3,8 раза. Данное соотношение отрицательно характеризует финансовое положение и не удовлетворяет требованиям нормативных актов к величине чистых активов организации.



Производительность труда в течение анализируемого периода (с 31 декабря 2013г. по 31 декабря 2015г.) практически не изменилась, составив 3,52 млн. руб./чел. (прирост менее чем на 1 млн. руб./чел.).

Среди критических показателей финансового положения и результатов деятельности организации можно выделить следующие:

- полная зависимость организации от заемного капитала (отрицательная величина собственного капитала);
- чистые активы меньше уставного капитала, при этом за период имело место снижение величины чистых активов;
- значительно ниже нормального значения коэффициент текущей (общей) ликвидности;
- активы организации не покрывают соответствующие им по сроку погашения обязательства;
- критическое финансовое положение по величине собственных оборотных средств;
- за последний год получен убыток от продаж (-19848 млн. руб.), более того наблюдалась отрицательная динамика по сравнению с предшествующим годом (-14244 млн. руб.);
- убыток от финансово – хозяйственной деятельности за последний год составил -43233 млн. руб.

Проанализировав состояние информационного логистического обеспечения участка по производству ступицы, была составлена диаграмма действий необходимых для его снабжения заготовками.

Были предложены следующие мероприятия:

- мероприятие №1 – разработка схемы интеграции визуальных сигналов на основе Андон в MES систему;
- мероприятие №2 – разработка алгоритма использования MES логистической службой вместо карт КАНБАН;

- мероприятие №3. стандартизация операций для повышения точности данных о длительности операций с помощью MES;
- мероприятие №4 – улучшение обслуживания оборудования с целью увеличения ОЕЕ;
- мероприятие №5 – создание условий для внедрения ЛТ.

В результате проведения мероприятия №2, планируется высвобождение 3 человек. Данный персонал может быть переведен на другую должность либо сокращен. При сокращении экономия составляет 1170000 рублей за год. Так же при проведении мероприятия №2 планируется поставлять на участок по одному контейнеру с заготовками вместо 5.

При проведении мероприятия №4, планируется увеличить коэффициент ОЕЕ и как результат планомерно снизить размер страховых запасов. За первый год функционирования данного мероприятия планируется высвободить 2250000 рублей, за второй 450000 рубля и за третий 450000 рублей.

Рассчитав NPV, получим значение 268038,56  $\square$ . Данное значение больше нуля, значит проект эффективен. Проект должен окупиться в 3 году. Коэффициента доходности проекта, PI составляет 5,7%. Произведя программным методом расчет внутренней нормы доходности инвестиций, IRR, получим результат IRR=14%, что больше нашей ставки дисконтирования в 10%. Проект может быть принят.

Благодаря различным мероприятиям по повышению ОЕЕ, появиться возможность по уменьшению страхового запаса. Страховой запас может снизиться на 50% и более.

Помимо финансовых показателей, MES – системы в полном объеме обеспечивают менеджмент предприятия всеми необходимыми производственными данными, вплоть до параметров работы отдельного станка или обрабатываемой детали и позволяют оптимизировать информационные потоки, связанные с визуализацией и представлением производственных данных.

MES – это принципиально важная функция, позволяющая создавать на производственном предприятии действительно эффективную систему управления. MES становится одним из ключевых элементов общекорпоративных систем современных предприятий.

Снижение различных издержек, получение максимальной выгоды от уже существующих возможностей предприятия сегодня возможно только путем автоматизации планирования и управления производством – путем внедрения MES – систем.

Конечно, достижение успеха в конкурентной борьбе возможно и путем внедрения прогрессивных технологий, станков, инструментов, высокоскоростной обработки и т.д., но при относительно равных условиях большинства предприятий, достижение успеха становится возможным только путем грамотного и оперативного планирования и управления производством. Именно здесь находятся большие резервы по оптимизации производства и достижения максимального экономического эффекта.

Существенным моментом в анализе информации является не только ее оперативность, но и достоверность. При правильной эксплуатации MES системы обеспечивают полную корректность производственных данных и исключают какие-либо преднамеренные или непреднамеренные манипуляции ими. Отсутствие средств оперативного анализа производственных данных не позволяет снизить фактор неопределенности в принятии оперативных управленческих решений производственных управленцев, что статистически снижает эффективность этих решений. Даже наличие на предприятии такой информационной системы управления ресурсами как ERP, как правило, обеспечивает управление в первую очередь по финансовым показателям, не позволяя оперативно (в течение минут) реагировать на изменение производственных показателей. В условиях современного конкурентного, быстро меняющегося рынка управление сложным, многоуровневым высокотехнологичным производством по финансовым показателям не обеспечивает необходимой оперативности в силу самой природы

формирования финансовых показателей – эти показатели на многих предприятиях формируются, как правило, на периодах от одной недели до месяца. Управление же современным производством должно быть сосредоточено на анализе оперативных данных.

Согласно экспертным оценкам, MES может стать хорошим инструментом при внедрении и поддержании JIT на производстве, результат внедрения MES отображен в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Результат использования MES системы

№	Объект улучшения	Результат использования
	1	2
1	Продуктивность производственных линий	Прирост от 5 до 25%
2	Расходы на обслуживающий персонал	Сокращение расходов от 2 до 5%
3	Временные затраты на получение необходимой управленческому звену информации	Уменьшены на 40 – 90%
4	Потери производственной информации	Сокращены на 30 – 60%
5	Объем «бумажной» работы	Сокращен на 20 – 80%
6	Производительность труда	Увеличилась на 5 – 30%
7	Показатели соблюдения сроков производства	Улучшены
8	Объем незавершенного производства	Снижен 3 – 30%
9	Объем брака	Снижен на 3 – 30%
10	Чистый дисконтированный доход, NPV	268038,56руб
11	Дисконтированный период окупаемости проекта, DPP	в 3 году
12	Коэффициент доходности проекта, PI	5,7%
13	Внутренняя норма доходности, IRR	14%

Библиографический список:

1. Сергеев В.И. Логистика: Информационные Системы и Технологии./ Сергеев В.И., Григорьев М. Н., Уваров С. А. – Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Альфа – Пресс», 2008. – 608 с. ISBN 978 – 5 – 94280 – 332 – 2 стр. 6.
2. Сергеев В.И. Логистика: Информационные Системы и Технологии./ Сергеев В.И., Григорьев М. Н., Уваров С. А. – Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Альфа – Пресс», 2008. – 608 с. ISBN 978 – 5 – 94280 – 332 – 2 стр 7
3. Сергеев В.И. Логистика: Информационные Системы и Технологии./ Сергеев В.И., Григорьев М. Н., Уваров С. А. – Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Альфа – Пресс», 2008. – 608 с. ISBN 978 – 5 – 94280 – 332 – 2 стр11
4. Сергеев В.И. Логистика: Информационные Системы и Технологии./ Сергеев В.И., Григорьев М. Н., Уваров С. А. – Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Альфа – Пресс», 2008. – 608 с. ISBN 978 – 5 – 94280 – 332 – 2 стр12
5. Мельников, В. П. Логистика: учебник для СИО / В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе, А. К. Антонюк; под общ. ред. В. П. Мельникова. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 287 с. – Серия: Профессиональное образование.
6. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Транспортная логистика, коммерческая логистика. Учебно – методический проект – Режим доступа к журн.: [http://learnlogistic.ru/informacionnyj – rotok – ronyatie – i – vidy](http://learnlogistic.ru/informacionnyj-rotok-ronyatie-i-vidy). – Загл. с экрана./
7. Федеральный закон Российской Федерации «Об информации, информатизации и защите информации» от 20 февраля 1995 г. № 24 – ФЗ, ст.2
8. Кузнецов,И.Н. Документационное обеспечение управления персоналом: учебник и практикум для прикладного бакалавриата /

И.Н.Кузнецов. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 520 с. – Серия : Бакалавр. Прикладной курс.

9. Логистика: Учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский. – 21 – е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2013. – 420 с.

10. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/55646> . – Загл. с экрана.

11. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Корпоративный менеджмент – Режим доступа к журн.: <http://www.cfin.ru/itm/olap/cons.shtml> . – Загл. с экрана.

12. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Рыцари физики эфира – научная библиотека по физике и новым технологиям – Режим доступа к журн.: <http://www.bourabai.kz/tpoi/olap01-3.htm> . – Загл. с экрана.

13. Информационные технологии в менеджменте (управлении): учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Ю. Д. Романовой. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 478 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

14. Методы принятия управленческих решений: учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 335 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

15. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://www.tadviser.ru/index.php/ERP> . – Загл. с экрана.

16. Концепция развития CALS – технологий в промышленности России / НИЦ CALS – технологий «Прикладная логистика»; Е.В. Судов, А.И. Левин. – М., 2002, 15с.

17. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/54387> . – Загл. с экрана.

18. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Электронная энциклопедия PLM. – Режим доступа к журн.: <http://plmpedia.ru/wiki/PDM>. – Загл. с экрана.

19. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Ваше окно в мир САПР. – Режим доступа к журн.: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=18497](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=18497). – Загл. с экрана.

20. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/54417>. – Загл. с экрана.

21. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/1073>. – Загл. с экрана.

22. Логистика и управление цепями поставок : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 359 с. – Серия : Бакалавр. Академический курс.

23. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Клуб логистов. Территория настоящих профессионалов. – Режим доступа к журн.: [http://www.logists.by/library/view/systemy – upravlenya – predpriatyem](http://www.logists.by/library/view/systemy%20–%20upravleniya%20–%20predpriyatiem). – Загл. с экрана.

24. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/56380>. – Загл. с экрана.

25. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/50525>. – Загл. с экрана.

26. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/80987>. – Загл. с экрана.

27. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/53245>. – Загл. с экрана.

28. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://www.tadviser.ru/index.php/WMS>. – Загл. с экрана.

29. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/12481>. – Загл. с экрана.

30. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/56373>. – Загл. с экрана.

31. Интегрированное планирование цепей поставок: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. А. Пузанова; под ред. Б. А. Аникина. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 320 с. – Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс.

32. Логистика: учебник для бакалавров / М. Н. Григорьев, С. А. Уваров. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 825 с. – Серия : Бакалавр. Базовый курс.

33. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/53325>. – Загл. с экрана.

34. Сергеев В. И., Григорьев М. Н., Уваров С. А. Логистика: информационные системы и технологии: Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Альфа – Пресс», 2008. – С. 27 – 32

35. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/56373>. – Загл. с экрана.

36. Интегрированное планирование цепей поставок: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. А. Пузанова; под ред. Б. А. Аникина. – М.:



Издательство Юрайт, 2014. – 320 с. – Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс.

37. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Автоматизированная система управления производственными процессами. – Режим доступа к журналу.: <http://mescontrol.ru/articles/mes>. – Загл. с экрана

38. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Менеджмент и качество. – Режим доступа к журналу.: [http://www.kpms.ru/General\\_info/Just\\_in\\_Time.htm](http://www.kpms.ru/General_info/Just_in_Time.htm). – Загл. с экрана.

39. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Менеджмент и качество. – Режим доступа к журналу [http://www.kpms.ru/General\\_info/Lean\\_Production.htm](http://www.kpms.ru/General_info/Lean_Production.htm). – Загл. с экрана.

40. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – ГОСТ Р МЭК 61131 – 1 – 2016 Контроллеры программируемые. Часть 1. Общая информация. – Режим доступа к журналу <http://docs.cntd.ru/document/1200135007>. – Загл. с экрана.

41. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Лин Вектор. – Режим доступа к журналу <http://leanvector.ru/kartirovanie-vsm/14-instrumenty-lean>. – Загл. с экрана

42. Инструменты бережливого производства: мини – руководство по внедрению методик бережливого производства, М. Вэйдер, 2005 г 12с

43. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Лен Инфо. – Режим доступа к журналу <http://www.leaninfo.ru/2009/08/30/oe/>. – Загл. с экрана.

44. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Корпорация Галактика. – Режим доступа к журналу <https://www.galaktika.ru/eam/obshhaya-effektivnost-oborudovaniya-oee-2.html>. – Загл. с экрана.

45. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Государство. Бизнес. ИТ. – Режим доступа к журн.: <http://tadviser.ru/a/53745>. – Загл. с экрана.

46. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Менеджмент качества. – Режим доступа к журналу [http://www.kpms.ru/General\\_info/Lean\\_Production.htm](http://www.kpms.ru/General_info/Lean_Production.htm). – Загл. с экрана.

47. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Менеджмент качества. – Режим доступа к журналу [http://www.kpms.ru/General\\_info/Just\\_in\\_Time.htm](http://www.kpms.ru/General_info/Just_in_Time.htm). – Загл. с экрана.

48. Логистика : учебник для бакалавров / М Н. Григорьев, С. А. Уваров. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2012. – 825 с. – Серия : Бакалавр. Базовый курс.

49. Микроэкономика в вопросах и ответах: учебное пособие / С.С. Носова. – М. : КНОРУС, 2012. – 224 с.

50. Экономика и управление на предприятии: Учебник для бакалавров / А. П. Агарков, Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев и др.; под ред. д.э.н., проф. А. П. Агаркова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2013.– 400 с.

51. Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для бакалавров / под ред. В. В. Трофимова. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2014. – 482 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.

52. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Ваше окно в мир САПР. – Режим доступа к журналу [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=14512](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14512). – Загл. с экрана.

53. Экономика фирмы: учебник для академического бакалавриата / под ред. В. Я. Горфинкеля. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2014. – 647 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

54. Интегрированное планирование цепей поставок: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. А. Пузанова; под ред. Б. А. Аникина. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 320 с. – Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс.

55. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Управление производством.. – Режим доступа к журналу <http://www.up> –

[pro.ru/library/information\\_systems/production/promyshennost-is.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/promyshennost-is.html). – Загл. с экрана.

56. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Консалтинговая группа Инспро. – Режим доступа к журналу <http://www.inspro.ru/products/all/index.php?product=3343>[http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/promyshennost-is.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/promyshennost-is.html). – Загл. с экрана.

57. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – ИСУП Отраслевой научно-технический журнал. – Режим доступа к журналу <http://isup.ru/articles/1/429/>[http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/promyshennost-is.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/promyshennost-is.html). – Загл. с экрана.

58. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – MES – системы и эффективное управление производством. – Режим доступа к журналу <http://mescenter.ru/index.php/home/30> – [aboutmeshttp://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/promyshennost-is.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/promyshennost-is.html). – Загл. с экрана

59. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Автоматизация штрих кодирование и автоматическая идентификация проектирование и инжиниринг информационных систем. – Режим доступа к журналу <http://pl> – [e.ru/w/MEShttp://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/promyshennost-is.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/promyshennost-is.html). – Загл. с экрана.

60. Информационные технологии в менеджменте: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / М. А. Плахотникова, Ю. В. Вертакова. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 326 с. – Серия: Бакалавр. Прикладной курс

61. Экономическая теория: учебник для бакалавров / под общ. ред. В. Ф. Максимовой. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 580 с. – Серия: Бакалавр. Углубленный курс.

62. Логистика: Учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский. – 21 – е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2013. – 420 с.

63. Логистика и управление цепями поставок: учебник для академического бакалавриата / под ред. В. В. Щербакова. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 582 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

64. Коммерческая логистика: теория и практика : учебник для бакалавров / М. Н. Григорьев, В. В. Ткач, С. А. Уваров. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 490 с. – Серия: Бакалавр. Углубленный курс

65. Логистика: Учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский. – 21 – е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2013. – 420 с.

66. Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для бакалавров / под ред. В. В. Трофимова. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2014. – 482 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.

67. Управление знаниями. Теория и практика: учебник для бакалавриата и магистратуры / под ред. А. И. Уринцова. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 255 с. – Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс.

68. Информационные технологии в менеджменте (управлении): учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Ю. Д. Романовой. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 478 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

69. Транспортная логистика: учебник для академического бакалавриата / Ю. М. Неруш, С. В. Саркисов. – М.; Издательство Юрайт, 2015. – 351 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

70. Информационные технологии в маркетинге: учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. С. В. Карповой. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 367 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

71. Менеджмент: учебник для бакалавров / под ред. А. Н. Петрова. – 2 – е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2012. – 645 с. – Серия : Бакалавр. Углубленный курс.

72. Менеджмент: учебник для бакалавров / под общ. ред. А. Л. Гапоненко. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 396 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.

73. Экономика фирмы: учебник для академического бакалавриата / под ред. В. Я. Горфинкеля. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2014. – 647 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

74. Бухгалтерский финансовый учет: учебник для бакалавров / под ред. И. М. Дмитриевой. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 539. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.

75. Менеджмент: учебник для бакалавров / под общ. ред. А. Л. Гапоненко. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 396 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.

76. Теория управления : учебник для академического бакалавриата/А. Л. Гапоненко, М. В. Савельева. – М. : Издательство Юрайт. 2015. – 342 с. – Серия : Бакалавр. Академический курс.

77. Информатика для экономистов: учебник для бакалавров / под ред. В. П. Полякова. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 524 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.

78. Логистика : учебник для бакалавров / М Н. Григорьев, С. А. Уваров. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2012. – 825 с. – Серия : Бакалавр. Базовый курс.

79. Логистика: Учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский. – 21 – е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2013. – 420 с.

80. Логистика : учебник для бакалавров / М Н. Григорьев, С. А. Уваров. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2012. – 825 с. – Серия : Бакалавр. Базовый курс.

81. Экономика фирмы: учебник для академического бакалавриата / под ред. В. Я. Горфинкеля. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2014. – 647 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

82. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учебник для бакалавров / под ред. В. В. Трофимова. – 4 – е изд., перераб, и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 542 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.

83. Логистика: Учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский. – 21 – е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2013. – 420 с.

84. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Н. Волкова. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 502 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.

85. Логистика : теория и практика / Г. Г. Левкин. – М.: Директ – Медиа, 2013. – 220 стр.

86. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Интента. – Режим доступа к журналу <http://www.intenta-it.ru/resheniya/program-solutions/mcis-mes-sistema/> – Загл. с экрана.

87. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Электронная торговая площадка B2B – Center. – Режим доступа к журналу <https://www.b2b-energo.ru/market/view.html?id=201234> – Загл. с экрана.

88. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Сайт раскрытия информации. – Режим доступа к журналу <http://disclosure.skrin.ru/disclosure/6320002223/?DTI=7> – Загл. с экрана

89. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. – Центральный банк Российской Федерации. – Режим доступа к журналу [http://www.cbr.ru/press/pr.aspx?file=28102016\\_133004keyrate2016-10-28T13\\_09\\_02.htm](http://www.cbr.ru/press/pr.aspx?file=28102016_133004keyrate2016-10-28T13_09_02.htm) – Загл. с экрана.

# ПРИЛОЖЕНИЯ





Стенд текущего состояния оборудования



Приложение Б

Цех 24P2 EP 031 | **Оперативная сводка (суточная)**  
Operational Monitoring Status

W 37

	Monday 11.09 Понедельник			Tuesday 12.09 Вторник			Wednesday 13.09 Среда			Thursday 14.09 Четверг			Friday 15.09 Пятница			Saturday 16.09 Суббота		
	Plan	Fact	Diff.	Plan	Fact	Diff.	Plan	Fact	Diff.	Plan	Fact	Diff.	Plan	Fact	Diff.	Plan	Fact	Diff.
Безопасность	0	0	-	0	0	-	0			0			0			0	2	2
Местос	Выход/внутр. 0/0	0	0	0	0	0	0			0			0			0	2	2
	ТМ/СМЕН	100	100	0	100	100	0	100		100			100			100	100	0
	НЕТРАП. МЕТР 21	0,5	0,4	0,1	0,5	0,6	-0,1	0,5		0,5			0,5			0,5	0,3	0,2
ПРОИЗВОДСТВО	MT-8 (300)	900	430	-470	850	835	-15	1250		250			1250			7150	4686	-2464
	MT-8 (vesta)	700	341	-359	700	595	-105	700		700			700			3850	3752	-98
	MT-9 V	772	350	-422	772	234	-538	772		772			772			3860	1417	-2443
	MT-9 (4x2)	-	-	-	-	619	619	780		780			780			2070	1858	-212
	T-9	940	512	-428	940	644	-296	-		-			-			1040	2340	1300
	φ 42x25	1300	1034	-266	1800	1603	-197	1800		1800			-			4550	4329	-221
φ 37	-	-	-	-	-	-	-		-			900			4400	2802	-1598	
PLF φ 30	720	220	-500	720	660	-60	720		720			720			5000	3667	-1333	
PLF φ 25 (Ba)	860	340	-520	1180	703	-477	1180		1180			1180			6480	4115	-2365	
PLF φ 25 (vesta)	700	1012	312	700	1536	836	700		700			700			3500	5332	1832	
RENAULT Россия	4	4	0	4	4	0	4		4			4			4	4	0	
Ro. Ремонт	84%	53%	-31%	84%	53%	-31%	84%		84%			84%			84%	61%	-23%	
Ro. Ассист.	5%	2%	-3%	5%	2%	-3%	5%		5%			5%			5%	10%	6%	
Ro. Опр.	10%	41%	31%	10%	31%	21%	10%		10%			10%			10%	27%	17%	
Нормы з/ч	100%	71%	-29%	100%	53%	-47%	100%		100%			100%			100%	71%	-29%	
Численность	42	42	0	42	42	0	42		42			42			42	42	0	
SPT	54%	54%	0%	54%	54%	0%	54%		54%			54%			54%	54%	0%	

Стенд оперативной суточной производительности

Приложение В

Указ 24P2 БР.031 Оперативная сводка (часовая) 14.09.2016

W 37

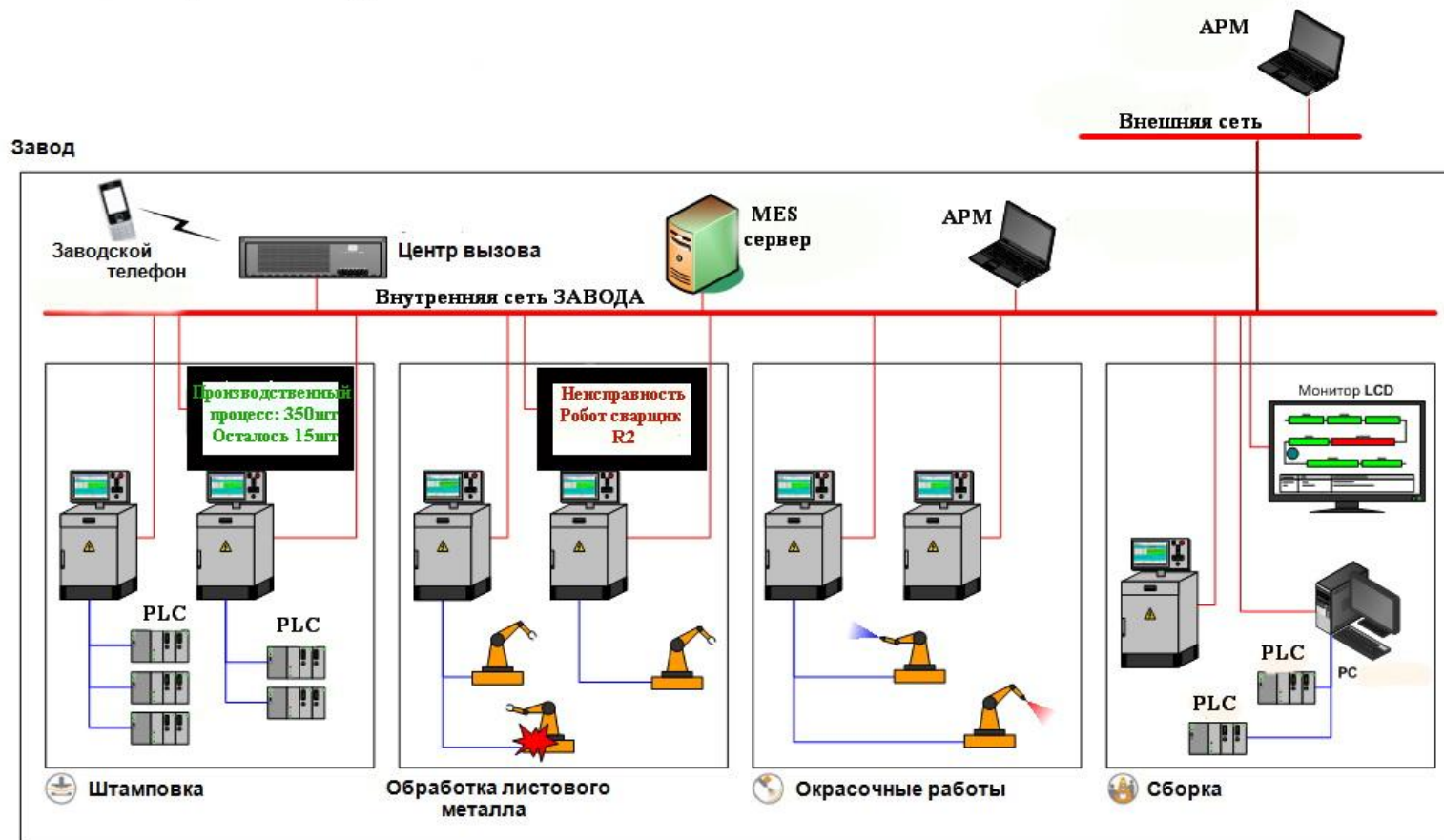
МТЗ  
МТ9V  
Т9/МТ9  
ПЛФ 30  
ПЛФ 25  
сг 42x15/32x73

1:00			2:00			3:00			4:00			5:00			6:00			7:00			8:00		
План	Факт	Откл.	План	Факт	Откл.	План	Факт	Откл.	План	Факт	Откл.	План	Факт	Откл.	План	Факт	Откл.	План	Факт	Откл.	План	Факт	Откл.
Shift 3/Смена 3																							
55	70	15	110	160	50	170	250	80	200	300	100	160	380	120	290	450	160	350	520	170	400	105	5
48	0	48	96	0	96	144	0	144	175	0	175	225	0	225	275	0	275	330	0	330	43	0	43
50	50	0	100	100	0	150	150	0	200	170	30	250	195	55	300	228	72	350	260	90	60	51	9
53	50	3	106	66	40	160	70	90	187	50	137	240	70	170	290	20	270	340	60	280	53	20	33
55	100	45	110	210	100	170	300	130	20	360	160	50	480	170	290	590	300	350	750	400	100	65	35
80	70	10	160	140	20	210	190	20	300	270	30	350	300	50	420	550	130	500	760	260	76	76	0
Shift 1/Смена 1																							
9:00			10:00			11:00			12:00			13:00			14:00			15:00			16:00		
200	215	15	300	300	0	400	408	8	415	425	10	575	621	105	615	627	12	715	730	15	800	748	52
36	0	36	149	0	149	193	0	193	208	0	208	253	0	253	302	0	302	350	0	350	380	0	380
110	51	59	179	51	128	238	51	187	250	51	199	313	51	262	372	51	321	432	51	381	490	51	439
107	60	47	160	95	65	214	150	64	228	160	68	284	200	84	334	250	84	388	290	98	438	325	113
200	120	80	300	165	135	400	200	200	415	215	200	575	270	305	615	310	305	715	330	385	800	330	470
196	162	34	294	230	64	392	324	68	402	340	62	490	422	68	534	470	64	596	500	96	664	564	100
Shift 2/Смена 2																							
17:00			18:00			19:00			20:00			21:00			22:00			23:00			0:00		
120			224			330			370			470			575			680			800		
48			92			145			181			241			280			328			380		
60			119			178			223			298			352			417			470		
53			167			160			200			269			324			371			428		
115			215			330			375			475			575			675			800		
88			126			164			352			438			518			608			700		

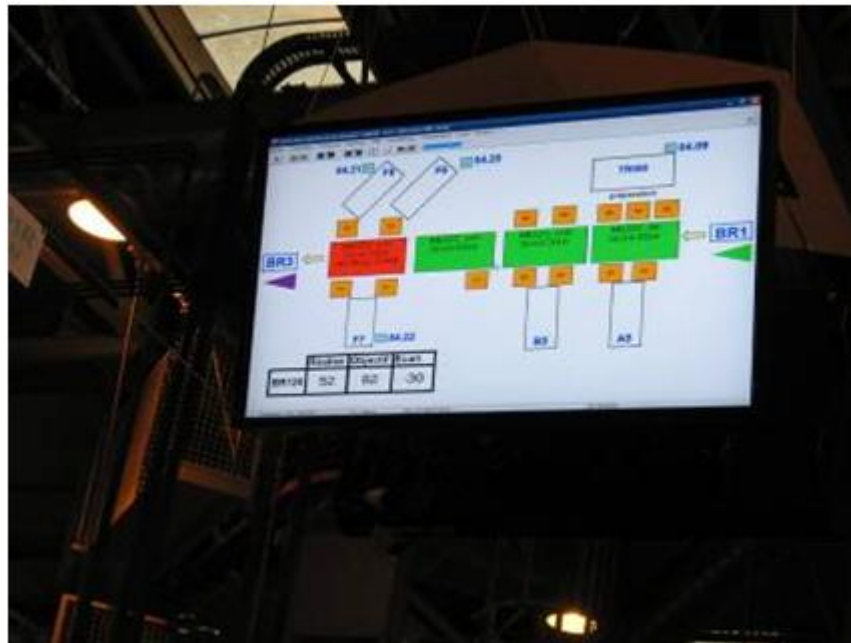
МТ-8  
МТ9V  
Т9/МТ9  
ПЛФ 30  
ПЛФ 25  
сг 42x15/32x73

Стенд оперативной часовой производительности

## Общая архитектура



Общая архитектура функционирования MES системы



Информационные MES панели в производстве



Информационные MES панели в производстве

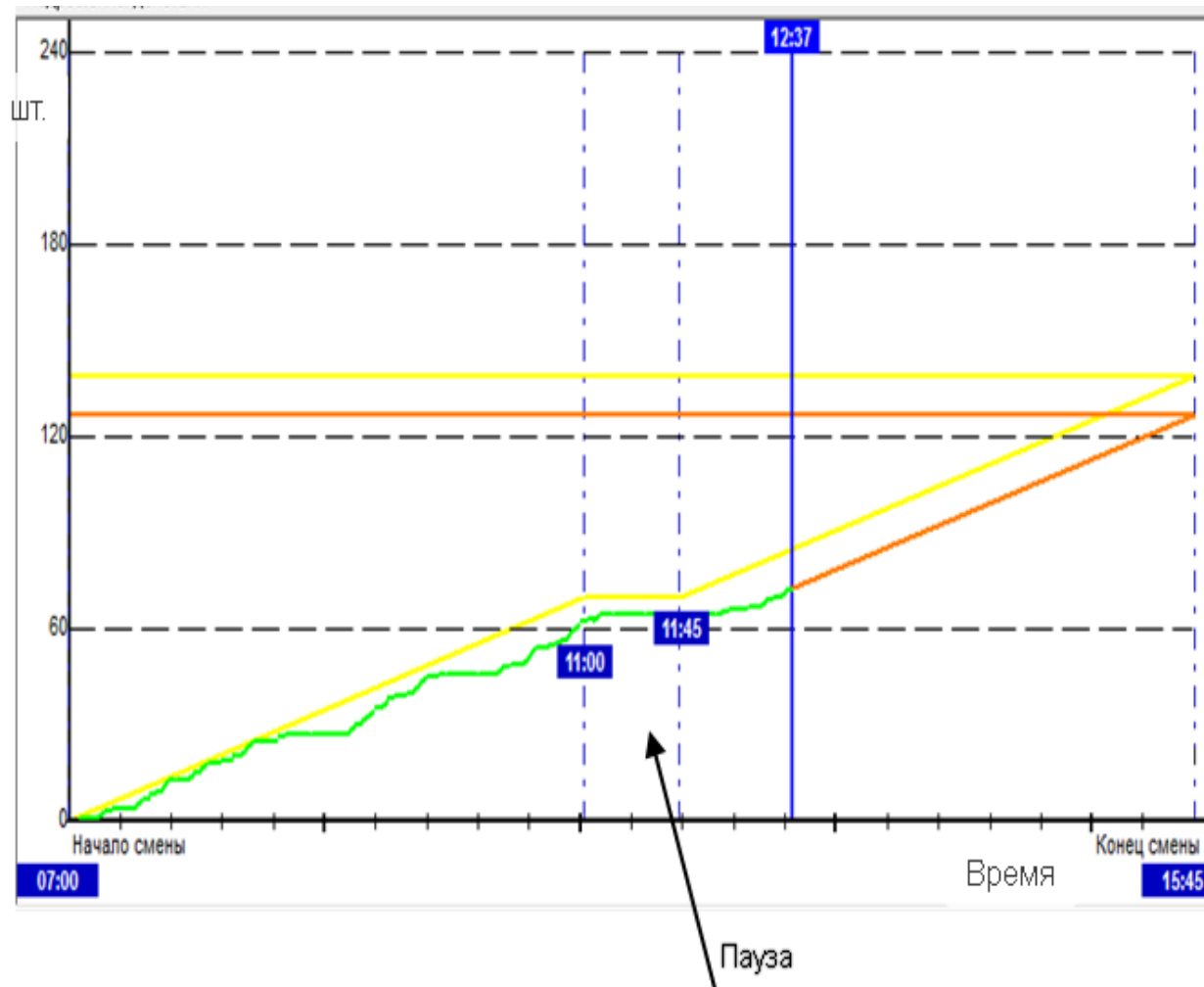
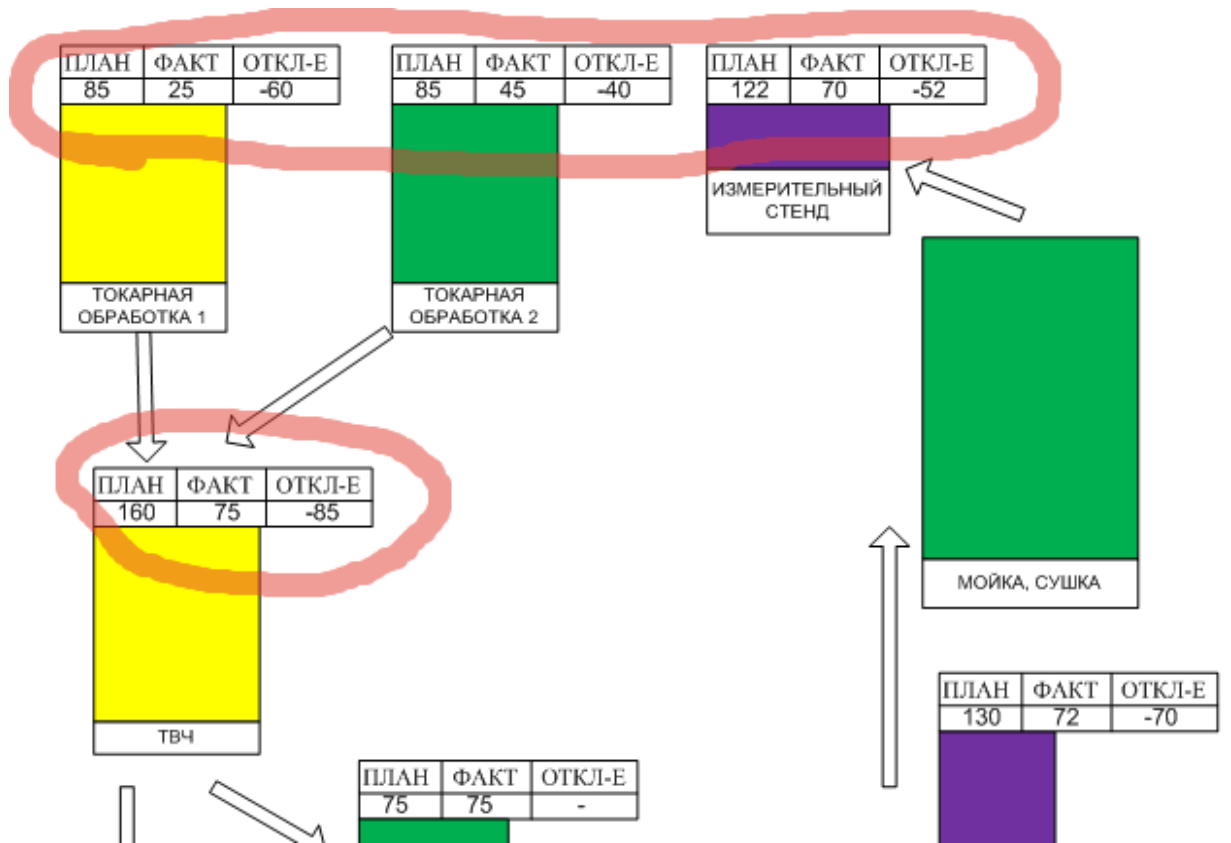


График производства продукции

Блоки отключ.												
С	Дата	Тип	П	П	Длгт.	Зона	Модуль	Извещ.	Потери	Тип робота	СД	
3	10.09.2013 13:39:14	APP	Z	И	00:01:20	401 - A_TSMN_Z1	1 - L1	собр: Z1: LCV незакрепленный кузов авт: Погрузка-выгрузка - Нет поворота крестов кля: ШЛИФОВАНИЕ D745:1557/5				
3	10.09.2013 13:10:52	APP	Z	И	00:00:16	403 - A_TSMN_Z3	2 - B7	собр: Z3: B7 Стоп 07 Ошибка открытия авт: Стопор - Ошибка открытия стопора кля: ШЛИФОВАНИЕ D745:63 подвеска ошбка 7 стопора				
3	10.09.2013 12:57:36	APP	Z	D	00:28:47	401 - A_TSMN_Z1	0 - CDM1	собр: Z1: FT1 Нет разрешение загрузки от оператора авт: комплекс зоны - Прочие остановы по иенд. оператора кля: ОБЩИЕ остановы ПРИ ЭКСПЛ. D745:накопление кузова				
3	10.09.2013 12:13:36	APP	Z	D	00:26:33	401 - A_TSMN_Z1	0 - CDM1	собр: Z1: FT1 Нет разрешение загрузки от оператора авт: комплекс зоны - Прочие остановы по иенд. оператора кля: ОБЩИЕ остановы ПРИ ЭКСПЛ. D745:накопление кузова				
3	10.09.2013 12:01:03	APP	Z	И	00:00:56	401 - A_TSMN_Z1	1 - L1	собр: Z1: LCV незакрепленный кузов авт: Погрузка-выгрузка - Нет поворота крестов кля: ШЛИФОВАНИЕ D745:1530/75				
3	10.09.2013 11:55:52	APP	Z	По	00:01:46	401 - A_TSMN_Z1	1 - L1	собр: Z1: LCV незакрепленный кузов				
3	10.09.2013 10:56:52	APP	Z	D	00:10:47	401 - A_TSMN_Z1	0 - CDM1	собр: Z1: FT1 Нет разрешение загрузки от оператора авт: комплекс зоны - нет подачи продукции кля: ПРОЦЕСС ЭКСПЛУАТАЦИИ D745:накопление кузова				
3	10.09.2013 10:51:43	APP	Z	И	00:01:26	401 - A_TSMN_Z1	1 - L1	собр: Z1: LCV незакрепленный кузов авт: Погрузка-выгрузка - Нет поворота крестов кля: ШЛИФОВАНИЕ D745:1644/92				
3	10.09.2013 10:44:15	APP	Z	И	00:01:52	401 - A_TSMN_Z1	1 - L1	собр: Z1: LCV незакрепленный кузов авт: Погрузка-выгрузка - Нет поворота крестов кля: ШЛИФОВАНИЕ D745:1597/45				
3	10.09.2013 09:50:07	APP	Z	D	00:39:35	401 - A_TSMN_Z1	0 - CDM1	собр: Z1: FT1 Нет разрешение загрузки от оператора авт: комплекс зоны - Прочие остановы по иенд. оператора кля: ОБЩИЕ остановы ПРИ ЭКСПЛ. D745:				
3	10.09.2013 09:02:09	APP	Z	D	00:34:52	401 - A_TSMN_Z1	0 - CDM1	собр: Z1: FT1 Нет разрешение загрузки от оператора авт: комплекс зоны - Прочие остановы по иенд. оператора кля: ОБЩИЕ остановы ПРИ ЭКСПЛ. D745:				
							Число блоков:	38	Длгт. блоков:	07:44:47	Потери выпуска:	0
Детали...		Презид		Слуд		СоздВ.1. ...		Созд.В.М. ...				

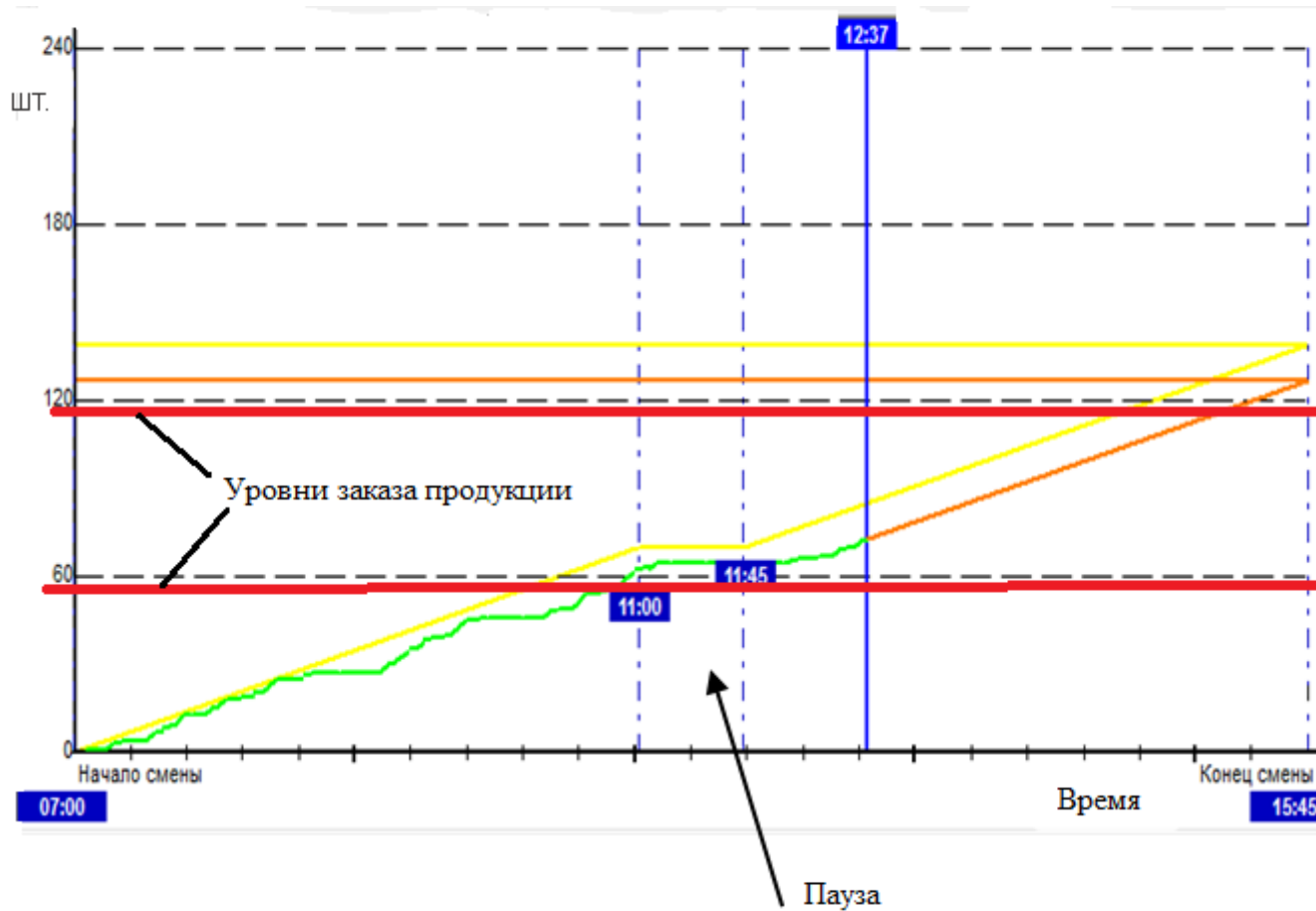
Журнал состояний машин





Производственные счетчики оборудования





Уровни заказа продукции на производственном графике технологического оборудования



Принтер для распечатывания ярлыков

ОБОРУДОВАНИЕ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ	ОШИБКА
ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА 1	00:05:06	НЕТ ОТБОРА ДЕТАЛИ
ТВЧ	00:02:03	НЕТ ОТБОРА ДЕТАЛИ
СВЕРЛЕНИЕ 1	00:52:04	НЕТ ОРИЕНТАЦИИ ШПИНДЕЛЯ
ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА 3	00:08:07	ЗАГОТОВКА ОТСУТСТВУЕТ
ПРОТЯЖКА	00:01:08	ЗАГОТОВКА ОТСУТСТВУЕТ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ СТЕНД	00:00:06	ЗАГОТОВКА ОТСУТСТВУЕТ

Диагностическая таблица