

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Киямова Гульназ Ильдаровна
Должность: документовед
Дата подписания: 20.02.2024 11:19:50
Уникальный идентификатор документа:
10c4b36bd0c879864f7a9841653c86c88b767329

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)
Чистопольский филиал «Восток»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
по дисциплине
УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИС**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.02**

Направление подготовки: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Квалификация: **Бакалавр**

Профиль подготовки: **Информационные технологии в бизнесе**

Типы задач профессиональной деятельности: **проектный,
аналитический**

Рекомендовано УМК ЧФ КНИТУ-КАИ

Чистополь
2023 г.

Практическое занятие 1.

«Логистические информационные системы»

Необходимым условием согласованной работы всех звеньев логистической цепи является наличие информационных систем, которые подобно центральной нервной системе, в состоянии быстро и экономично подвести нужный сигнал к нужной точке в нужный момент.

Информационная логистическая система – гибкая структура, состоящая из персонала, производственных объектов, средств вычислительной техники, необходимых справочников, компьютерных программ, различных интерфейсов и процедур (технологий), объединенных связанной информацией, используемой в управлении организацией для планирования, контроля, анализа и регулирования логистической системы. Часто используется тождественный термин «логистическая информационная система» (ЛИС), которые, как правило, представляют собой автоматизированные системы управления логистическими процессами.

Функции информационных систем:

1. Планирование логистических процессов в различных аспектах и на разных временных горизонтах, в том числе прогнозирование спроса и планирование потребностей в материалах.

2. Координация логистических событий, операций и процессов по всей цепи продвижения материальных ценностей и услуг.

3. Мониторинг и контроль протекания логистических операций. Эта функция закладывает основы системы учета запасов, поставок, продаж, затрат и т.п. Текущий мониторинг призван создавать основы для регулирования процессов с целью повышения их бесперебойности.

4. Оперативное управление логистическими процессами, особенно поставками, транспортировкой, хранением, физической дистрибуцией и т.д.

Основные задачи ЛИС

1. Непрерывное обеспечение управляющих органов логистической системы достоверной, актуальной и адекватной информацией о движении заказа.

2. Непрерывное обеспечение сотрудников функциональных подразделений предприятия адекватной информацией о движении продукции по цепи поставок в режиме реального времени.

3. Реализация системы оперативного управления предприятием по ключевым показателям (себестоимость, структура затрат, уровень прибыльности).

4. Обеспечение прозрачности информации об использовании инвестированного капитала для руководства.

5. Предоставление информации для стратегического планирования.

6. Предоставление руководству информации о структуре общих затрат и расходов.

7. Обеспечение возможности своевременного выявления «узких мест».

8. Обеспечение возможности перераспределения ресурсов предприятия.

9. Обеспечение возможности оценки сроков исполнения заказов потребителей.

10. Обеспечение прибыльности предприятия за счет оптимизации логистических бизнес-процессов и др.

Три группы ЛИС

1. *Плановые ИС* создаются на административном уровне управления для принятия долгосрочных решений о структурах и стратегиях:

- создание и оптимизация звеньев логистической цепи;
- планирование производства;
- общее управление запасами;
- управление резервами и др.

В плановых информационных системах решаются задачи, связывающие ЛС с внешней средой, с совокупным МП. При этом осуществляется сквозное планирование в цепи «сбыт–производство–снабжение».

2. *Диспозитивные (диспетчерские) ИС* создаются на уровне управления складом или цехом для обеспечения отлаженной работы ЛС, для принятия решений на среднесрочную и долгосрочную перспективу:

- распоряжение внутрискладским или внутривозовым транспортом;
- отбор грузов по заказам и их комплектование;
- учет отправляемых грузов;
- детальное управление запасами (на местах складирования).

Диспозитивные и исполнительные системы детализируют намеченные планы и обеспечивают их выполнение на отдельных производственных участках, в складах, а также на конкретных рабочих местах.

3. *Оперативные (исполнительные) ИС* создаются на уровне административного или оперативного управления для исполнения повседневных дел в режиме реального времени:

- управление складами и учет запасов;
- подготовка отправки;
- оперативное управление производством и его обслуживанием;
- контроль МП и управление перемещениями и т.п.

Примеры некоторых из наиболее известных информационных систем, используемых в логистике:

- комплексная информационная система «Галактика»;
- программный продукт «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8.0. 1СЛОГИСТИКА: УПРАВЛЕНИЕ СКЛАДОМ»;
- комплексная система управления складом или распределительным центром E-SKLAB фирмы «ДатаСкан»;
- программный комплекс «ТрансЛогистик Soft»;
- Microsoft business Solutions-Axapta.

Использование в логистике технологий автоматизированного сбора информации

Основные преимущества автоматизированного сбора информации при управлении материальными потоками:

На производстве:

- создание единой системы учета и контроля за движением изделий на каждом участке;
- сокращение численности вспомогательного персонала и отчетной документации, исключение ошибок.

В складском хозяйстве:

- автоматизация учета и контроля за движением материального потока;

- автоматизация процесса инвентаризации материальных запасов;
- сокращение времени на логистические операции с материальным и информационным потоками;

В торговле:

- создание единой системы учета материального потока;
- автоматизация заказа и инвентаризации заказа;
- сокращение времени обслуживания покупателей.

Система входящих и исходящих ИП службы логистики

На рис. 1 приведена схема входящих и исходящих ИП службы логистики.



Рисунок 1 – Система входящих и исходящих ИП службы логистики

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Ответить на следующие вопросы:
 - какие информационные системы применяются на предприятии;
 - с какой целью применяется каждая из систем;
 - какие функции выполняют информационные системы;
 - используются ли возможности системы на полную мощность;
 - можно ли как-то улучшить, упростить информационную структуру на предприятии.
4. Разработать схему информационных потоков на предприятии.

Практическое занятие 2.

«CALS – технологии. Автоматизация системы управления»

Термин CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support - непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла) означает совокупность принципов и технологий информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех его стадиях.

Русскоязычный аналог понятия CALS - Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий (ИПИ).

В последнее время за рубежом наряду с CALS используется также термин Product Lifecycle Management (PLM).

Цель внедрения CALS — минимизация затрат в ходе жизненного цикла изделия, повышение его качества и конкурентоспособности.

Иностранные заказчики отечественной продукции выдвигают требования, удовлетворение которых невозможно без внедрения CALS-технологий:

- представление конструкторской и технологической документации в электронной форме;

- представление эксплуатационной и ремонтной документации в форме интерактивных электронных технических руководств, снабженных иллюстрированными электронными каталогами запасных частей и вспомогательных материалов и средствами дистанционного заказа запчастей и материалов;

- организация интегрированной логистической поддержки изделий на постпроизводственных стадиях их жизненного цикла;

- наличие и функционирование электронной системы каталогизации продукции;

- наличие на предприятиях соответствующих требованиям стандартов ИСО 9000:2000 систем менеджмента качества и т. д.

Программные продукты CALS делят на две группы.

К первой группе относятся программные продукты, традиционно применяемые на предприятиях, применение которых не зависит от реализации CALS:

- подготовка текстовой и табличной документации различного назначения (текстовые редакторы, электронные таблицы и т. д. – офисные системы);

- автоматизации инженерных расчетов и эскизного проектирования – CAE системы (Computer Aided Engineering);

- автоматизации конструирования и изготовления рабочей конструкторской документации - CAD системы (Computer Aided Design);

- автоматизации технологической подготовки производства – CAM системы (Computer Aided Manufacturing);

- управление цепочками поставок – SCM (Supply Chain Management), предназначены для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения на предприятии.

- автоматизации планирования производственных ресурсов (материалы, оборудование, кадры, источники энергии) – MRP системы (Manufacturing Resource Planning);

- автоматизации планирования ресурсов всего предприятия (единого хранилища данных, накопленных организацией в процессе ведения бизнеса) - ERP системы (Enterprise Resource Planning);

- корпоративные системы управления производством MES-системы (Manufacturing Enterprise Solutions) – относятся к классу систем управления уровня цеха;
- идентификации и аутентификации информации – ЭЦП (средства электронной цифровой подписи).

Ко второй группе принадлежат программные средства, применение которых связано с CALS и требованиями стандартов:

- управления данными об изделии и его конфигурации - PDM системы: (Product Data Management);
- управления проектами - PM системы (Project Management);
- управления потоками заданий при создании и изменении технической документации - WF системы (Work Flow);
- управление взаимоотношениями с заказчиками - CRM системы (Customer Relationship Management);
- диспетчерское управление производственными процессами - SCADA системы (Supervisory Control And Data Acquisition);
- обеспечения информационной поддержки изделий на постпроизводственных стадиях жизненного цикла - S&SM системы (Sales and Service Management - управление продажами и обслуживанием);
- компьютерное числовое управление - CNC системы (Computer Numerical Control), управляющая приводами технологического оборудования, включая станочную оснастку и современные промышленные роботы;
- совместный электронный бизнес - CPC системы (Collaborative Product Commerce), осуществляющие координацию работы многих предприятий-партнеров с использованием технологий Intrenet в интегрированном информационном пространстве.

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Ответить на следующие вопросы:
 - какие CALS системы применяются на предприятии;
 - с какой целью применяется каждая из систем;
 - какие функции выполняют CALS системы;
 - перечислить преимущества применения CALS систем.

Практическое занятие 3.

«Применение системы Kaizen для управления жизненным циклом изделия»

Кайдзен технология (Kaizen, яп. непрерывное улучшение) – комплексная концепция, охватывающая философию, теорию и инструменты менеджмента, позволяющая достичь преимущества в конкурентной борьбе на современном этапе. В практике системы менеджмента это понятие имеет синоним – непрерывный процесс совершенствования (нем. – *KVP, Kontinuierlicher Verbesserungs Prozess*, англ. – *CIP, Continuous Improvement Process*).

В экономическом смысле концепция относится к действиям по непрерывному улучшению всех функций предприятия, от производства до менеджмента. Кайдзен – понятие, производное от японских слов *kaï* = изменение, и *дзен* = хорошо или к лучшему. Кайдзен был введен вначале на нескольких японских предприятиях во время восстановления экономики после Второй мировой войны и с тех пор распространяется на предприятиях всего мира. Самое известное практическое приложение данной концепции было разработано для японской корпорации Toyota Motor Corporation. Она лежит в основе метода Всеобщего менеджмента качества (англ. – *TQM, Total Quality Management*) и включает в себя мероприятия по предотвращению расточительства, потерь, а также инновационную деятельность и работу с новыми стандартами.

Идеи системы кайдзен изложены Масааки Имаи в одноименной книге, которая вышла в свет в Англии в 1986 году. Основные из них:

- «Кайдзен исходит из того, что нет предприятия без проблем. Кайдзен помогает решить эти проблемы путем развития такой культуры труда, когда каждый работник не штрафует за проблему, а ручается, что ее не будет».

- «Кайдзен-стратегия основывается на признании того, что менеджмент, целью которого является получение прибыли, должен ставить своей задачей удовлетворение клиента и его требований».

- «Кайдзен – это стратегия совершенствования, ориентированная на клиента».

- «Кайдзен исходит из того, что вся деятельность предприятия в итоге должна вести к повышению удовлетворенности клиента. При этом различается философия внутреннего и внешнего клиента».



Рисунок 1 – Основы кайдзен

Таким образом, команда сотрудников рассматривается как источник мотивации, идентификации, ментальной энергии, синергии и растущей креативности. НПУ обозначает непрерывную, систематическую и последовательную работу по:

- установлению и преследованию целей,
- устранению помех,
- поиску возможностей улучшения,
- предотвращению расточительства с помощью всех сотрудников на всех уровнях, во всех отделах, цехах и офисах.

Непрерывный процесс совершенствования – это не только изучение новых методов и инструментов, но и иная форма сотрудничества. Больше самоорганизации на местах с помощью способных сотрудников, больше личной ответственности всех участников, больше развития инновационного потенциала на предприятии. Причем, дополнительное значение приобретают требования к менеджменту. Наряду с профессиональной и методической компетенцией, успех зависит от наличия у менеджеров социальной компетенции. Процесс изменения взглядов происходит «сверху вниз», и, лучшей гарантией успеха посредством НПУ, является образцовый лидирующий менеджмент. Необходимые изменения в подходе к работе проводятся менеджментом, показывая пример сотрудникам, которые познают эти изменения и перенимают их. Экономическими и социальными целями процесса кайдзен являются цели, приведенные на рис.2.

Экономические цели	Социальные цели
<ul style="list-style-type: none"> • улучшение качества • повышение производительности • сокращение любого вида расточительства • повышение готовности производственных средств • улучшение гибкости • улучшение логистики • сокращение запасов 	<ul style="list-style-type: none"> • мотивация участников • улучшение командных способностей • повышение ответственности сотрудников • идентификация сотрудников с продуктом • кооперативный стиль управления • сглаживание иерархии • интенсивные непрерывные квалификационные процессы

Рисунок 2 – Цели непрерывного улучшения

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Проанализировать возможность применения философии кайдзен на данном предприятии.
4. Сформировать цели непрерывного улучшения.
5. Проанализировать использование автоматизированных систем управления потоками как один из инструментов совершенствования.

Практическое занятие 4.

«Применение системы Kanban на этапе производства изделия»

Микрологистическая система KANBAN, впервые примененная корпорацией Toyota Motor в 1972 г. на заводе «Такахама» (г. Нагоя, Япония), является системой организации непрерывного производственного потока, который способен быстро перестраиваться и практически не требует страховых запасов.

Сущность системы KANBAN состоит в том, что все производственные подразделения завода, включая линии конечного складирования, обеспечиваются материальными ресурсами только в том количестве и в такие сроки, которые необходимы для выполнения заданного подразделением-потребителем заказа. Таким образом, в отличие от традиционного подхода к производству, структурное подразделение-производитель не имеет общего жесткого графика производства, а оптимизирует свою работу в пределах заказа, следующего в производственно-технологическом цикле подразделения фирмы, который осуществляет операции на следующей стадии производственно-технологического цикла.

Особенностями такого планирования является то, что вся диспетчеризация процесса построена на горизонтальных связях на протяжении всей технологической цепочки, а не на пирамиде, характерной для традиционных решений.

Средством передачи информации в системе выступает специальная карточка «kanban» в пластиковом конверте. Распространены два вида карточек: отбора и производственного заказа (рис. 1, 2).

Склад Стеллаж №5E215	Шифр изделия: A2-15	Предыдущий Ковка В-2	участок:	
Номер изделия: 35670507				
Наименование изделия:				Ведущее зубчатое колесо
Модель автомобиля S x 50 BC		Следующий Механическая обработка т-б		
Емкость тары	Тип тары			Номер выпуска
20	В			4/8

Рисунок 1 – Карточка отбора «kanban»

Склад Стеллаж №P26-18	Шифр изделия: A5-34	Участок обработки SB-8	механической	
Номер изделия: 567980-5321				
Наименование изделия:				Коленчатый вал
Модель автомобиля S x 50 BC – 150				

Рисунок 2 – Карточка заказа «kanban»

В карточке отбора указывается количество деталей (компонентов, полуфабрикатов), которое необходимо взять на предыдущем участке обработки (сборки), в то время как в

карточке производственного заказа – количество деталей, которое необходимо изготовить (собрать) на предыдущем производственном участке.

Карточки производственного заказа и отбора делают разноцветными – например, белыми и черными.

Пример. При производстве продукции А, В, С на сборочной линии (рис. 3) используемые детали а и б производятся на предыдущей технологической стадии (поточной линии).

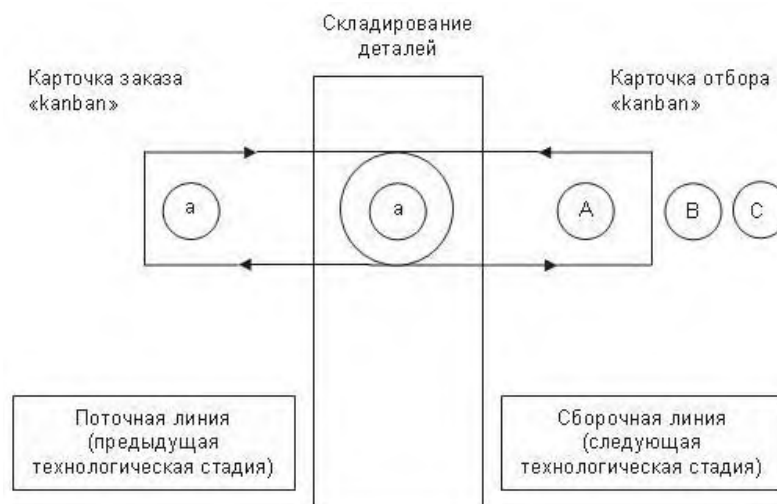


Рисунок 3 – Пример перемещения карточек «kanban»

Детали а и б, созданные на предыдущей стадии, складируют вдоль конвейера, прикрепляя к ним карточки заказов «kanban». Работник со сборочной линии, которая производит продукцию А, на автопогрузчике или с технологической тачкой прибывает с карточкой заказа на место складирования детали а, чтобы взять определенное количество ящиков деталей с прикрепленными к ним карточками отбора. На месте складирования работник загружает погрузчик (технологическую тачку) необходимым количеством деталей а согласно карточке отбора, снимая при этом с ящиков прикрепленные к ним ранее карточки производственного заказа. Затем работник доставляет полученные детали на сборочную линию с карточками отбора «kanban». В это же время карточки производственного заказа остаются на месте складирования детали а на поточной линии, указывая на количество взятых деталей. Они формируют заказ на изготовление новых деталей а, объем которых будет строго отвечать количеству, указанному в карточке производственного заказа «kanban».

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Разработать карточки «kanban» для изготовления деталей одного из изделий.
4. Рассмотреть пример перемещения карточек «kanban» в процессе изготовления того же изделия.
5. Рассмотреть возможность применения систем автоматизированного управления потоками производства как альтернативу каточкам «kanban»

Практическое занятие 5.

«Метод шести сигм (Six sigma) для управления потоками и процессами на производстве»

Метод разработан в корпорации Motorola в 1980-е годы. Получил широкую популярность в середине 1990-х после внедрения его как ключевой стратегии Джеком Уэлчем в корпорации General Electric.

Шесть сигм (англ. Six sigma) – это один из методов управления процессами, основанный на проведении статистической оценки фактов, данных процесса, систематическом поиске и разработке мероприятий по повышению уровня выхода годной продукции, их последовательному внедрению и последующему анализу безошибочности процессов для увеличения удовлетворенности клиентов.

Название происходит от греческой буквы сигма σ , которая обозначает в статистическом анализе понятие среднеквадратического отклонения. Уровень безошибочности производственного процесса в этом методе определяется по числу σ , которое представляет собой удельный вес бездефектной продукции в процентах на выходе процесса. Процесс с качеством 6σ на выходе характеризует 99,99966 % случаев без дефектов, или не более 3,4 дефектов на 1 млн операций. В корпорации Motorola достижение показателя качества 6σ для всех производственных процессов определено в качестве цели, отсюда и пошло наименование концепции.

Как правило, в большинстве процессов на предприятиях уровень дефектов находится в рамках сигма-анализа между тремя σ и четырьмя σ . Это значит, что выход годной продукции лежит между 93,3 и 99,4%. При четырех сигма частота дефектов равна 6210 случаев на миллион. Никто не был бы доволен, если бы он принадлежал к числу 6210 клиентов, которые являются жертвой дефектного товара или процесса. Тем самым метод шесть сигм предоставляет возможность наряду с повышением продуктивности также увеличивать удовлетворение клиента.

Six Sigma является последовательным, выверенным на потребности клиента и базирующимся на фактах методом улучшения процессов. Принципиальная схема работы метода представлена на рис. 1.

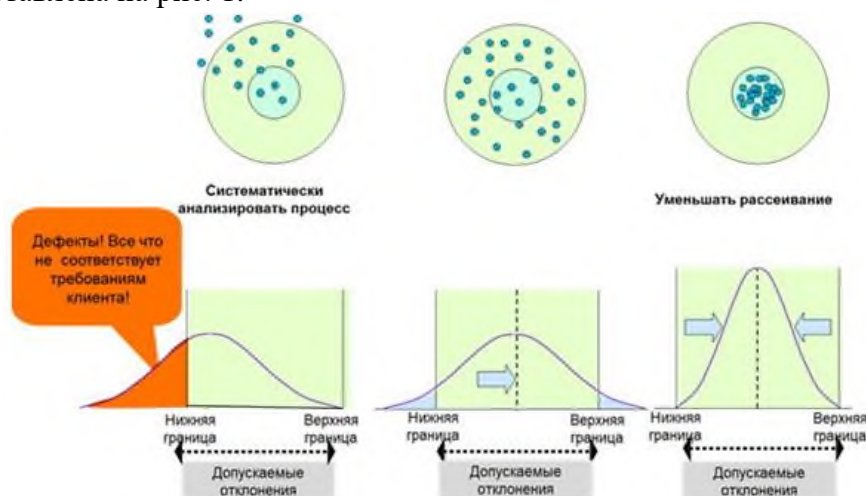


Рисунок 1 – Отражение принципа действия шесть сигм в улучшении процессов

Что шесть сигм значит на практике?

Если доля дефектных продуктов, поставляемых в автомобильную промышленность высока, то с точки зрения системных поставщиков для автоиндустрии или производителей оборудования, существенны две вещи:

– "проскальзывание" при контроле ведет к последующему применению дефектных продуктов и может подрывать тем самым надежность производственной системы или оборудования;

– соблюдение сроков поставок может находиться под угрозой срыва из-за дополнительной обработки и дополнительного контроля.

С точки зрения производителя это дополнительные затраты на брак и сокращение возможностей в увеличении производственных мощностей. Кроме того, много предприятий идут на то, чтобы требовать от поставщиков возвращения вызванных у них дополнительных затрат и/или устанавливать для этих поставщиков запрет на поставки.

Основная идея управления на основе шести сигм заключается в том, что если возможно измерить число дефектов процесса, то можно и определить способы, позволяющие устранить дефекты, а значит, выйти на уровень качества с практически нулевым браком.

Применение на практике метода «шести сигм» предполагает использование важнейших принципов:

– стремление к формированию стабильного и предсказуемого прохождения процессов для повышения результативности бизнеса;

– данные и показатели, характеризующие прохождение производственных процессов и бизнес-процессов, должны быть измеряемыми, управляемыми и улучшаемыми, а также отражать оперативные изменения;

– необходимо активное вовлечение сотрудников компании на всех уровнях, включая высший и средний менеджмент, для обеспечения непрерывного улучшения качества;

– ориентация на процессы вместо функциональной ориентации, процессное управление и постоянное совершенствование процесса;

– управление, основанное на договоренностях о целях;

– прозрачность внутрикорпоративных барьеров, управление без барьеров.

Корпорацией Motorola предложен систематический образ действий при реализации метода шесть сигм (см. рис 2), который состоит из пяти шагов и называется DMAIC (англ. define, measure, analyze, improve, control):

- определение целей проекта и запросов потребителей (внутренних и внешних);
- измерение процесса, чтобы определить текущее выполнение;
- анализ дефектов, определение коренных причин дефектов;
- улучшение процесса через сокращение дефектов;
- контроль дальнейшего протекания процесса.



Рисунок 2 – Содержание процесса внедрения метода шесть сигм

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Определить пять шагов для реализации метода шесть сигм. Проанализировать каждый шаг применительно к выбранному предприятию.
4. Определить дефекты, встречающиеся при изготовлении одного изделия, предложить мероприятия с целью их уменьшения.

Практическое занятие 6.

«Метод Lean для управления процессами на различных этапах жизненного цикла изделия на производстве»

Отправная точка концепции – оценка ценности продукта для конечного потребителя, на каждом этапе его создания. В качестве основной задачи предполагается создание процесса непрерывного устранения потерь, то есть устранение любых действий, которые потребляют ресурсы, но не создают ценности (не являются важными) для конечного потребителя. В качестве синонима для понятия потерь иногда используется термин из производственной системы Toyota – muda, означающий всевозможные затраты, потери, отходы, мусор. Например, потребителю совершенно не нужно, чтобы готовый продукт или его детали лежали на складе. Тем не менее, при традиционной системе управления складские издержки, а также все расходы, связанные с переделкой, браком, и другие косвенные издержки перекладываются на потребителя.

В соответствии с концепцией бережливого производства, вся деятельность предприятия делится на операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции и процессы, не добавляющие ценности для потребителя. Задачей «бережливого производства» является планомерное сокращение процессов и операций, не добавляющих ценности.

Виды потерь. Тайити Оно (1912—1990), один из главных создателей производственной системы компании Toyota, выделил 7 видов потерь:

- потери из-за перепроизводства;
- потери времени из-за ожидания;
- потери при ненужной транспортировке;
- потери из-за лишних этапов обработки;
- потери из-за лишних запасов;
- потери из-за ненужных перемещений;
- потери из-за выпуска дефектной продукции.

Тайити Оно считал перепроизводство основным видом потерь, в результате которых возникают остальные. Джеффри Лайкер, исследователь производственной системы Toyota (наряду с Джеймсом Вумеком и Дэниелом Джонсом), в книге «Дао Тойота» добавил ещё один вид потерь:

- нереализованный творческий потенциал сотрудников.

Также принято выделять ещё два источника потерь – muri – перегрузка рабочих, сотрудников или мощностей при работе с повышенной интенсивностью и mura – неравномерность выполнения операции, например, прерывистый график работ из-за колебаний спроса.

Джеймс Вумек и Дэниел Джонс в книге «Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании» излагают суть бережливого производства как процесс, который включает пять этапов:

1. Определить ценность конкретного продукта.
2. Определить поток создания ценности для этого продукта.
3. Обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта.
4. Позволить потребителю вытягивать продукт.
5. Стремиться к совершенству.

Среди других принципов выделяются: достижение превосходного качества (сдача с первого предъявления, система «ноль дефектов», обнаружение и решение проблем у истоков их возникновения), гибкость, установление долговременных отношений с потребителями (путём деления рисков, затрат и информации).

Производственная система Toyota основывается на двух базовых принципах: «точно вовремя» и принципе автономизации (autonomation)[уточнить]. Первый принцип требует, чтобы необходимые для сборки детали поступали на производственную линию строго в тот момент, когда это нужно, и строго в необходимом количестве с целью сокращения складских запасов.

Впоследствии в рамках концепции бережливого производства было выделено множество элементов, каждый из которых представляет собой определённый метод, а некоторые (например, кайдзен) сами претендуют на статус самостоятельной производственной концепции:

- поток единичных изделий
- канбан
- всеобщий уход за оборудованием (англ. total productive maintenance, TPM)
- Система 5S
- быстрая переналадка (SMED)
- кайдзен
- пока-ёкэ («защита от ошибок» и бака-ёкэ — «защита от дурака») – метод предотвращения ошибок.

Основателем концепции «бережливого производства» считается Тайити Оно, создававший производственную систему в Toyota в 1950-е годы. Значительный вклад в развитие теории и практики бережливого производства внёс коллега и помощник Тайити Оно – Сигео Синго, создавший в числе прочего метод быстрой переналадки (SMED). И если Тайити Оно знал что нужно для устранения потерь, Сигео Синго знал как это осуществить.

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Проанализировать наличие потерь каждого вида на предприятии. Привести примеры.
4. Проанализировать возможность внедрения АСУ потоками производства и ее влияние на потери каждого вида.

Практическое занятие 7.

«Гибкая методология разработки (Agile software development, agile-методы) программного обеспечения»

Гибкая методология разработки (англ. Agile software development, agile-методы) – серия подходов к разработке программного обеспечения, ориентированных на использование итеративной разработки, динамическое формирование требований и обеспечение их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся рабочих групп, состоящих из специалистов различного профиля. Существует несколько методик, относящихся к классу гибких методологий разработки, в частности экстремальное программирование, DSDM, Scrum, FDD.

Применяется как эффективная практика организации труда небольших групп (которые делают однородную творческую работу) в объединении с управлением ими комбинированным (либеральным и демократическим) методом.

Большинство гибких методологий нацелены на минимизацию рисков путём сведения разработки к серии коротких циклов, называемых итерациями, которые обычно длятся две-три недели. Каждая итерация сама по себе выглядит как программный проект в миниатюре и включает все задачи, необходимые для выдачи мини-прироста по функциональности: планирование, анализ требований, проектирование, программирование, тестирование и документирование. Хотя отдельная итерация, как правило, недостаточна для выпуска новой версии продукта, подразумевается, что гибкий программный проект готов к выпуску в конце каждой итерации. По окончании каждой итерации команда выполняет переоценку приоритетов разработки.

Agile-методы делают упор на непосредственное общение лицом к лицу. Большинство agile-команд расположены в одном офисе, иногда называемом англ. *bullpen*. Как минимум, она включает и «заказчиков» (англ. *product owner* — заказчик или его полномочный представитель, определяющий требования к продукту; эту роль может выполнять менеджер проекта, бизнес-аналитик или клиент). Офис может также включать тестировщиков, дизайнеров интерфейса, технических писателей и менеджеров.

Основной метрикой agile-методов является рабочий продукт. Отдавая предпочтение непосредственному общению, agile-методы уменьшают объём письменной документации по сравнению с другими методами. Это привело к критике этих методов как недисциплинированных.

Agile — семейство процессов разработки, а не единственный подход в разработке программного обеспечения, и определяется Agile Manifesto[2]. Agile не включает практик, а определяет ценности и принципы, которыми руководствуются команды.

Agile Manifesto разработан и принят 11—13 февраля 2001 года на лыжном курорте The Lodge at Snowbird в горах Юты. Agile Manifesto содержит 4 основные идеи и 12 принципов. Примечательно, что Agile Manifesto не содержит практических советов.

Основные идеи:

- люди и взаимодействие важнее процессов и инструментов;
- работающий продукт важнее исчерпывающей документации;
- сотрудничество с заказчиком важнее согласования условий контракта;
- готовность к изменениям важнее следования первоначальному плану.

Принципы, которые разъясняет Agile Manifesto:

- удовлетворение клиента за счёт ранней и бесперебойной поставки ценного программного обеспечения;
- приветствие изменений требований даже в конце разработки (это может повысить конкурентоспособность полученного продукта);
- частая поставка рабочего программного обеспечения (каждый месяц или неделю или ещё чаще);
- тесное, ежедневное общение заказчика с разработчиками на протяжении всего проекта;
- проектом занимаются мотивированные личности, которые обеспечены нужными условиями работы, поддержкой и доверием;
- рекомендуемый метод передачи информации — личный разговор (лицом к лицу);
- работающее программное обеспечение — лучший измеритель прогресса;
- спонсоры, разработчики и пользователи должны иметь возможность поддерживать постоянный темп на неопределённый срок;
- постоянное внимание улучшению технического мастерства и удобному дизайну;
- простота — искусство не делать лишней работы;
- лучшие технические требования, дизайн и архитектура получаются у самоорганизованной команды;
- постоянная адаптация к изменяющимся обстоятельствам. Команда должна систематически анализировать возможные способы улучшения эффективности и соответственно корректировать стиль своей работы.

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Проанализировать идеи и принципы Agile. Привести примеры.

Практическое занятие 8.

«Всеобщее управление качеством (TQM - Total Quality Management) для управления потоками предприятия на основе организационно-управленческих инноваций»

Основная мысль философии Total Quality Management (Всеобщее управление качеством) заключена в ключевой роли качества продукции и услуг, направленных на максимальное удовлетворение потребностей клиентов.

TQM является и центральной идеей в японских подходах к управлению качеством. TQM предполагает, что нет места традиционному противопоставлению количества продукции и ее качества. Если же будет необходимо резко нарастить выпуск продукции, могут быть приняты любые меры, не ведущие к снижению качества.

Всеобщее управление качеством нельзя рассматривать в отрыве от всеобщей ответственности по обеспечению качества, охватывающей все этапы жизненного цикла изделия, начиная от исследований и разработки, производства, сбыта и послепродажного обслуживания.

Роль кружков качества трудно переоценить. Это группы рабочих, примерно 4-8 чел., работающих на одном производственном участке. Собрание такого кружка качества проводится обычно один раз в неделю, примерно на один час. Его задача - выявить проблемы, виновные в снижении эффективности производства и качества, и подготовить предложения, как их устранить.

Принципы TQM

1. Для внедрения 14 принципов TQM необходимо:
2. Установить, как цели компании увязаны с планами по повышению качества. ТОП-менеджмент компании должен подготовить и ознакомить всех сотрудников с соответствующим документом, с конкретными, ясными и понятными целями.
3. Принять и проникнуться новой философией качества. Все сотрудники компании должны осознать, что иначе быть и не может - некачественная продукция просто не может попасть к покупателю.
4. Понять, что это негативная зависимость - частые инспекции и аудит качества. Целью аудитов должны стать поиски новых возможностей, как можно улучшить процессы и снизить затраты, а не мероприятия по поиску дефектов. Таким образом, частые инспекции перестанут быть необходимыми.
5. Перестать выбирать поставщиков, ориентируясь только на более низкую стоимость. Лучше работать с постоянными надежными поставщиками, а не тратить время на поиск самой низкой цены, а затем и тратить время, и решать проблемы с плохим качеством.
6. Стараться работать над непрерывным улучшением системы качества. TQM - это непрерывный процесс.
7. Создайте систему обучения, особенно для вновь принятых сотрудников. Стоит отметить, что от традиционного обучения прямо в процессе работы могут быть проблемы - новые сотрудники, могут начать перенимать опыт «ветеранов», некоторые из которых могут быть противниками нововведений, в том числе и TQM.
8. Создайте обучение, нацеленное на то, как сделать работу правильно, а не только на то, какую работу выполнять.

9. Искоренить присутствие страха. Необходимо создать условия, при которых у сотрудников не будет страха перед внесением новых идей, и компания должна быть толерантной при неудачах, если сотрудники пробуют свои новые идеи.

10. Устранить наличие барьеров между службами компании - не конкуренция, а взаимодействие должны быть между ними.

11. Откажитесь от ненужных призывов. Вполне можно обойтись без пустых лозунгов и призывов о полном искоренении дефектов, если не предоставлены реальные средства и описание методов и инструментов, как можно достигнуть этих высот.

12. Постарайтесь минимизировать (или оптимизировать) количество рабочих стандартов и количественных показателей на производстве. Для высшего руководства компании рост качества должен быть более значимым, чем число показателей.

13. Пусть сотрудники гордятся уровнем своего мастерства. Компании не должны выдвигать сотрудникам претензии при отказе систем, находящихся вне их зоны воздействия.

14. Старайтесь поощрять и стимулировать различные программы обучения и повышения квалификации.

15. Поощряйте преобразования. Нацельте сотрудников на внесение предложений, в том числе и небольших - пусть это станет работой каждого из сотрудников.

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Проанализировать принципы TQM.
4. Рассмотреть каждый принцип TQM применительно к данному предприятию. Предложить мероприятия, позволяющие реализовать каждый принцип на предприятии.
5. Рассмотреть возможность улучшения качества за счет внедрения систем АСУП.

Практическое занятие 9. **«Обзор программных средств, относящихся к CALS – технологии»**

Термин CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support - непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла) означает совокупность принципов и технологий информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех его стадиях.

Русскоязычный аналог понятия CALS - Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий (ИПИ).

В последнее время за рубежом наряду с CALS используется также термин Product Lifecycle Management (PLM).

Цель внедрения CALS — минимизация затрат в ходе жизненного цикла изделия, повышение его качества и конкурентоспособности.

Иностранные заказчики отечественной продукции выдвигают требования, удовлетворение которых невозможно без внедрения CALS-технологий:

- представление конструкторской и технологической документации в электронной форме;

- представление эксплуатационной и ремонтной документации в форме интерактивных электронных технических руководств, снабженных иллюстрированными электронными каталогами запасных частей и вспомогательных материалов и средствами дистанционного заказа запчастей и материалов;

- организация интегрированной логистической поддержки изделий на постпроизводственных стадиях их жизненного цикла;

- наличие и функционирование электронной системы каталогизации продукции;

- наличие на предприятиях соответствующих требованиям стандартов ИСО 9000:2000 систем менеджмента качества и т. д.

Программные продукты CALS делят на две группы.

К первой группе относятся программные продукты, традиционно применяемые на предприятиях, применение которых не зависит от реализации CALS:

- подготовка текстовой и табличной документации различного назначения (текстовые редакторы, электронные таблицы и т. д. – офисные системы);

- автоматизации инженерных расчетов и эскизного проектирования – САЕ системы (Computer Aided Engineering);

- автоматизации конструирования и изготовления рабочей конструкторской документации - САД системы (Computer Aided Design);

- автоматизации технологической подготовки производства – САМ системы (Computer Aided Manufacturing);

- управление цепочками поставок – SCM (Supply Chain Management), предназначены для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения на предприятии.

- автоматизации планирования производственных ресурсов (материалы, оборудование, кадры, источники энергии) – МРР системы (Manufacturing Resource Planning);

- автоматизации планирования ресурсов всего предприятия (единого хранилища данных, накопленных организацией в процессе ведения бизнеса) - ERP системы (Enterprise Resource Planning);

- корпоративные системы управления производством MES-системы (Manufacturing Enterprise Solutions) – относятся к классу систем управления уровня цеха;

- идентификации и аутентификации информации – ЭЦП (средства электронной цифровой подписи).

Ко второй группе принадлежат программные средства, применение которых связано с CALS и требованиями стандартов:

– управления данными об изделии и его конфигурации - PDM системы: (Product Data Management);

– управления проектами - PM системы (Project Management);

– управления потоками заданий при создании и изменении технической документации - WF системы (Work Flow);

– управление взаимоотношениями с заказчиками - CRM системы (Customer Relationship Management);

– диспетчерское управление производственными процессами - SCADA системы (Supervisory Control And Data Acquisition);

– обеспечения информационной поддержки изделий на постпроизводственных стадиях жизненного цикла - S&SM системы (Sales and Service Management - управление продажами и обслуживанием);

– компьютерное числовое управление - CNC системы (Computer Numerical Control), управляющая приводами технологического оборудования, включая станочную оснастку и современные промышленные роботы;

– совместный электронный бизнес - CPC системы (Collaborative Product Commerce), осуществляющие координацию работы многих предприятий-партнеров с использованием технологий Intrenet в интегрированном информационном пространстве.

Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.

2. Провести обзор программных продуктов (в сети Интернет) относящихся к CALS-технологиям. Выбрать программные средства, использование которых позволит совершенствовать процесс управления потоками на инновационном производстве.

3. Подготовить презентацию с описанием выбранных средств.

Практическое занятие 10. **«Разработка графика производственного цикла изделия»**

Длительность производственного цикла – период времени, в течение которого основной материал превращается в готовую продукцию, или отрезок времени между моментом начала и моментом окончания определенного производственного процесса.

График производственного цикла изделия является основой для составления плановых заданий цехам и объемных расчетов их загрузки. Длительность производственного цикла – это период времени, в течение которого исходный материал превращается в готовую продукцию.

Норматив длительности производственного цикла необходим в целях технико-экономического и оперативного планирования.

Общую структуру длительности цикла составляют следующие элементы:

- время, необходимое для выполнения технологических операций (сборочных, механообрабатывающих и заготовительных процессов), а также проведение транспортных, контрольных и складских работ;
- время регламентированных перерывов – технологического, внутрисменного и междусменного ожидания;
- время естественных процессов.

Первая составляющая – технологическая длительность цикла – величина строго определенная, зависящая от размера партии, нормы выполнения операций, технологического маршрута и коэффициента загрузки оборудования. С ростом размера партии длительность производственного цикла увеличивается за счет технологического времени производства. Рост коэффициента загрузки приводит к уменьшению технологической длительности за счет более эффективного использования рабочего времени. Длительность технологического цикла также увеличивается с ростом трудоемкости выполнения операций. Сложность технологического маршрута требует больше времени на завершение процесса производства изделия.

Длительность производственного цикла						
Время рабочего периода					Время перерывов	
Штучное время					Время	
Оперативное время					межоперационных перерывов	
Основное время, непосредственно затрачиваемое на обработку	Вспомогательное время					
	Время на установку и снятие детали	Время на закрепление и открепление детали	Время операционного контроля	Подготовительно-заключительное время	Время естественных надобностей и отдыха	Время организационно-технического обслуживания
				Время контрольных операций	Время транспортировки	
				Время естественных процессов: старение, сушка и т.п.		
					Время перерывов партионности	
					Время перерывов ожидания	
					Время перерывов комплектования	
					Время перерывов, обусловленных режимом труда	
					Перерыв на межремонтное обслуживание и осмотр	
					Перерывы вследствие несовершенства организации производства	

Вторая составляющая регламентирует необходимые перерывы и жестко не определена. Внутрисменные перерывы возникают перед транспортировкой партии на следующую операцию вследствие ожидания предметов завершения текущей технологической операции. Перерывы ожидания – время, в течение которого партии ожидают освобождения рабочего места, – возникают вследствие неравенства длительности операций, выполняемых на одном и том же оборудовании.

9

Внутрисменные перерывы определяются исходя из характера режима работы: числа рабочих смен, продолжительности смены, числа рабочих дней в плановом и планово-учетном периодах.

Определение величины длительности производственного цикла базируется на двух основных методах – аналитическом и графическом.

Длительность производственного цикла сборки изделия рассчитывается исходя из трудоемкости сборки, размера бригады сборщиков и режима работы (сменности):

$$T_{ij} = \frac{t_{ij}}{P k_{вн} k_{см}},$$

где t_{ij} – норма времени на сборку (по операции i изделия j), нормо-ч;

$k_{вн}$ – коэффициент выполнения норм;

P – численность рабочих в бригаде сборщиков, чел.;

$k_{см}$ – коэффициент сменности (количество смен).

Длительность механической обработки деталей рассчитывается по каждой операции в отдельности с последующим суммированием по всем операциям. Расчет по каждой операции производится по формуле

$$T_{ij} = \frac{t_{ij} n}{C_i k_{вн} k_{см}},$$

где t_{ij} – норма времени на операцию (i) предмета (j), нормо-ч;

n – число деталей на один комплект, шт.;

C_i – количество рабочих мест, занятых выполнением операции (i).

В суммарной длительности изготовления детали должны быть учтены и межоперационные перерывы:

$$T_j^ц = \sum_{i=1}^{h_j} T_{ij} + \frac{(h_j - 1) t_j^{МО}}{k_{см}},$$

где h_j – число операций в технологическом процессе предмета (j);

$t_j^{МО}$ – средняя длительность одного межоперационного перерыва, ч.

Вариант задания выдает каждому студенту преподаватель, ведущий практические занятия по изучаемой дисциплине.

Получив задание, студент обязан:

- изучить методические указания;
- подготовить исходную информацию (табл.1–2) и форму для построения графика производственного цикла изделия (табл. 3).

Таблица 1 –Исходные данные для расчета по вариантам

№ п/п	Режим работы, смен		Выполнение норм, %		Численность рабочих (число рабочих мест)	
	механический цех	сборочный цех	механический цех	сборочный цех	механический цех *	сборочный цех
1	2	2	105	110	016 — 2	3
2	3	2	110	110	016 — 2	2
3	2	2	110	105	016 — 2	2
4	3	1	115	105	016 — 3	3
5	3	1	105	115	016 — 2	3
6	2	2	120	115	026 — 2	2
7	2	2	105	105	016 — 3	1
8	2	1	110	115	026 — 2	4
9	3	1	115	105	026 — 2	4
10	3	2	110	120	016 — 2	2
11	2	2	115	115	016 — 2	3
12	2	1	120	120	016 — 2	4
13	2	3	115	110	021 — 2	2
14	2	3	115	115	021 — 2	3
15	2	2	120	120	021 — 2	4
16	2	2	105	120	021 — 2	1

Первая цифра указывает код установленного оборудования, вторая – количество станков; на остальных операциях установлено по одному станку

При построении графика длительности производственного цикла должны быть соблюдены следующие условия:

- к началу сборки должны быть готовы все детали;
- резервное время между окончанием механической обработки деталей и началом сборки изделий – 2 дня;
- сроки пребывания деталей на термообработке, включая время транспортировки и документирования передачи – 4 дня;
- продолжительность межоперационного перерыва – 8 ч.

Таблица 2 – Спецификация деталей и нормы времени по операциям технологического процесса

№ п/п	Деталь	Число деталей на комплект	Номер операции	Наименование операции	Шифр оборудования	Норма времени, часов
1	Вал колеса	1	1	Расточная	026	116
			2	Токарная (черновая)	016	96
			3	Термическая	070	*
			4	Токарная (чистовая)	016	74
			5	Шлифовальная	031	48
			6	Сверлильная	021	24
2	Колесо	1	1	Токарная	016	96
			2	Расточная	026	54
			3	Сверлильная	021	22
3	Обод	2	1	Токарная (черновая)	016	76
			2	Термическая	070	*
			3	Токарная (чистовая)	016	76
			4	Сверлильная	021	20
4	Диск	4	1	Токарная (черновая)	016	16
			2	Термическая	070	*
			3	Слесарная (правка)	080	8
			4	Токарная (чистовая)	016	8
			5	Сверлильная	021	12
5	Болт	72	1	Токарно-револьверная	011	2
6	Гайка	72	1	Токарно-револьверная	011	1
7	Изделие		1	Сборочная	090	180

Практическое занятие 11.

«Автоматизация процесса объемного планирования производства»

Объемное планирование в рамках производственных планов предприятия занимает промежуточное положение между разработкой основной стратегии производства и календарным планированием. Объемное планирование носит среднесрочный характер: процесс разработки плана охватывает период от двух месяцев до полутора лет. Основные проблемы, связанные с разработкой такого плана – это решение вопросов оптимизации объема производства, соответствующего производственной мощности, эффективного использования рабочего времени.

В самом общем виде объемное планирование предусматривает преобразование годовых (или квартальных) текущих планов в более подробные производственные планы, уточняющие объемы выпуска продукции и основанные на выполнении проверки на соответствие имеющимся ресурсам предприятия.

Общая задача объемного плана может быть сформулирована следующим образом: оптимальное размещение ресурсов (как правило, минимизация производственных издержек) с целью наиболее полного удовлетворения рыночного спроса.

Формализованное представление задачи совокупного планирования можно выразить в виде следующей экономико-математической модели.

Величина ожидаемого (прогнозируемого) рыночного спроса (Y) на каждый определенный период времени (t) полного горизонта планирования (T) определяет уровень объема выпуска продукции (Q).

Требуется установить уровень материальных запасов (Z) и совокупный фонд времени (F) работы промышленного персонала (P), а также величины иных факторов таким образом, чтобы обеспечить минимум связывания оборотных средств (S) в виде незавершенного производства на протяжении всего горизонта планирования $t = 1, 2 \dots T$.

Задание.

Получив методические указания, студент обязан изучить представленные тактические решения и на их основе разработать комбинированный план, который сочетает в себе ряд факторов, обуславливающих разработку объемного задания.

Изучив представленный материал, студент должен найти ответы на следующие вопросы:

- составить перечень основных показателей, используемых в процессе объемного планирования производства;
- обсудить ключевые факторы, как формирующие ограничения, так и определяющие возможности в построении модели агрегатного планирования;
- установить последовательность задач (этапов) совокупного планирования и дать краткую характеристику каждому из этапов;
- определить основные производственные стратегии – управление спросом и изменение предложения;
- изучить основные методы построения объемного плана производства в решении задачи загрузки производственной мощности.

Вариант задания (параметры и границы изменения переменных) должен быть согласован каждым студентом с преподавателем, ведущим лабораторные занятия.

В качестве исходных данных к разработке объемного плана используется информация, представленная в табл. 1 и 2.

Таблица 1 –Исходная информация к планированию программы выпуска

Производственные издержки	Обозначение	Значение	Примечание
Затраты на материалы		100	на единицу продукции
Стоимость хранения запасов	C_x	3	на единицу продукции в течение месяца
Предельные затраты по дефициту продукции*	C_d	15	на единицу продукции в течение месяца
Предельные затраты выполнения субподряда	C_k	36	на единицу (за вычетом материалов)
Затраты на прием и обучение персонала	C_p	200	на одного принятого рабочего
Затраты, связанные с увольнением персонала	C_y	400	на одного высвобожденного рабочего
Часовая тарифная ставка	$Ч_n$	4	
Часовая ставка сверхурочных работ	$Ч_c$	6	
Дополнительная информация	Обозначение	Значение	Примечание
Трудоемкость изготовления продукции	t	5	часов на единицу продукции
Запас готовой продукции на начало периода	Z_t^H	400	единиц
Уровень резервных запасов	d_z	25	% от уровня текущего месячного спроса
Предельный фонд сверхурочных работ	d_f	20	процентов от фонда рабочего времени

* Потери дохода вследствие несоблюдения сроков, снижение индекса репутации компании

Таблица 2 – Формирование программы выпуска

Планируемый показатель	Обозначение	Плановый период						Всего
		1	2	3	4	5	6	
Прогнозируемый уровень спроса	D_t	1800	1500	1100	900	1100	1600	8000
Кумулятивный спрос	$\sum_t D_t$	1800	3300	4400	5300	6400	8000	
Запас готовой продукции на начало месяца	$Z_t^H = Z_{t-1}^K$	400	450	375	275	225	275	
Число рабочих дней	n	22	19	21	21	22	20	125
Резервный запас	$Z_t^P = d_z D_t / 100$	450	375	275	225	275	400	
Объем производства	$Q_t = D_t + Z_t^P - Z_t^H$	1850	1425	1000	850	1150	1725	8000
Кумулятивный объем	$\sum_t Q_t$	1850	3275	4275	5125	6275	8000	
Запас продукции на конец месяца	$Z_t^K = Z_t^H + Q_t - D_t = Z_t^P$	450	375	275	225	275	400	
Потребное количество рабочих	$P_t = Q_t t_j / nt_{cm}$	53	47	30	25	33	54	40

Практическое занятие 12.

«Создание «Управленческого экрана» руководителя на базе Excel»

В настоящее время принятие эффективных управленческих решений невозможно без наличия соответствующей управленческой информации. Менеджментом российских предприятий предпринимаются различные попытки создания системы управления, способной предоставить необходимые данные в оперативном режиме для выработки действенных решений. Приводится пример такого решения, так называемый «управленческий экран».

Данный инструмент представляет собой книгу Excel, где в простой и доступной форме формируются управленческие отчеты. «Управленческий экран» включает две основные составляющие: систему бюджетирования и систему мониторинга. Первая, как показывает практика, является эффективным современным инструментом финансового планирования и позволяет через призму финансовых потоков отразить всю деятельность хозяйствующего субъекта. Отражение отдельных сфер деятельности предприятия через соответствующий бюджет обеспечивает конкретизацию информации по данному направлению, что повышает эффективность управления. Система мониторинга является неотъемлемой частью управления, т. к. предоставляет необходимый «срез» информации, который позволяет «держать руку на пульсе» по контролируемому направлению, своевременно реагировать на изменения по ключевым точкам. Обе составляющие «управленческого экрана» являются взаимодополняющими и конкретизируют друг друга. Кроме унифицированных таблиц, данное решение включает графическое изображение динамики отдельных показателей, что обеспечивает визуализацию информации и простоту ее восприятия. Таким образом, «управленческий экран» характеризуется простотой, наглядностью, а также возможностью гибкого бюджета. По своей сути рассматриваемый инструмент является организационно-управленческой инновацией, т. к. это новый, принципиально отличающийся от используемого в настоящее время способ введения, интерпретации, отражения и передачи информации менеджменту. Являясь отличным от традиционных управленческих инструментов, данное решение будет оптимальным вариантом на этапе разработки и внедрения системы управления, не требующим существенных затрат.

Описание «управленческого экрана»

В качестве инструмента, позволяющего получить необходимую информацию для целей управления, мы предлагаем использовать так называемый «управленческий экран». Данное решение было разработано нами в рамках участия в реализации консалтингового проекта по постановке системы управления. При описании данного решения в качестве примера будут приведены формы управленческой отчетности, разработанные для предприятия, основным видом деятельности которого являются различные виды перевозок. Отметим, что предприятие осуществляет и другие виды деятельности, а именно оказание услуг в сферах, смежных с перевозками.

В общем случае «управленческий экран» представляет собой книгу Excel. Первый лист книги отражает структуру «управленческого экрана», а все последующие листы представляют собой формы управленческой отчетности. Отчеты могут быть как в виде таблиц, так и в виде графиков, что обеспечивает лучшее восприятие информации. Таблицы, расположенные на различных листах книги, имеют единый формат, выполнены в едином стиле, что обеспечивает унификацию форм управленческих отчетов. Логика формирования управленческих отчетов такова, что в начале книги Excel располагаются таблицы, в которые необходимо занести данные, а все последующие формы являются агрегированными, сформированными автоматически на основе уже введенных данных. Все таблицы «управленческого экрана» являются взаимосвязанными.

Структура «управленческого экрана» представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Структура «управленческого экрана»

Задание:

разработать управленческий экран на основе данных предоставленных преподавателем.

Практическое занятие 13. **«WEB.MES – знакомство с программным обеспечением»**

Система WEB.MES регистрирует и контролирует не только все данные качества и измеряемые значения согласно VDI 5600, но и количество изделий, годных деталей, брак, доработку, время простоя и его причины. При этом особая сила системы MES находится в разнообразных функциях мониторинга и контроля станков и в оценке общей эффективности: ключевые показатели эффективности (KPI), несущие большое количество информации, позволяют осуществить объективную оценку доступности, мощности и качества производственной системы в соответствии с документом VDMA 66412-1.

Детальный Drill-down-анализ углубляет зафиксированные данные, полученные от станков и производства, дополняя их мельчайшими подробностями. А с помощью индивидуально составляемых оценок MES предоставляет всю информацию в соответствии с Вашими персональными требованиями. По нажатию кнопки предоставляются цифры, данные и факты для оценки и улучшения производства, для наилучшего планирования загруженности, немедленного реагирования на источники неисправностей и для обнаружения неиспользуемых потенциалов.

При этом MES является абсолютно гибким приложением, которому требуется только интернет-браузер. Ярко выраженная гибкость позволяет использовать систему MES на планшетном компьютере и даже на iPad. И Вы абсолютно мобильны и информированы об актуальной ситуации и о всех событиях на производстве.

MES предоставляет:

- факты об оценке и улучшении на производстве;
- оценку об информативных\содержательных показателях согласно VDM A 66412. (KPI ключевым показателям эффективности для оценки доступности, мощности и качества производственной системы;

Представление в отношении:

- станков,
- заказов,
- изделий.

Сравнительное рассмотрение показателей

- привязанное к какому-либо моменту времени;
- в течение времени;
- основных данных;
- запланированное и фактическое время заказов;
- время и длительность перерывов и причин неисправностей;
- объемы производства и объемы бракованной продукции;

Регистрация технологических данных:

- измерительные станции;
- терминалы;
- объединения станков.

Задание:

Изучить структуры программы WEB.MES:

- раздел управление;
- раздел планирование;
- раздел производство;
- раздел анализ.

Практическое занятие 14.

«WEB.MES – настройка системы, ввод основных производственных данных»

Прежде чем начать работу в разделах Планирование, производство и анализ, сначала необходимо заложить основные данные.

В Планировании времени Вы фиксируете модели рабочих смен или рабочего времени, согласно которым работает предприятие. Здесь Вы задаете основные условия для рабочего времени (создаете в известной степени шаблоны, модели для последующего конкретного планирования времени).

На уровне средств производства этим шаблонам будут соответствовать уже конкретные сроки через указание дней, недель, месяцев.

В производственном календаре фиксируются праздничные дни, корпоративный отдых, нерабочие дни, касающиеся всех сотрудников. (отклонения по праздничным дням для федеральных земель или различных стран отображаются с помощью производственного календаря в зависимости от завода).

Создание модели рабочей смены

Чтобы вообще планировать заказы сначала необходимо зафиксировать модели рабочего времени. Модели смен составляют основу для определения доступности ресурсов.

Следующее изображение показывает модель смены. На предприятии работа ведется в двухсменном режиме. Утренняя и вечерняя смены. Установлены время начала и конца смены.

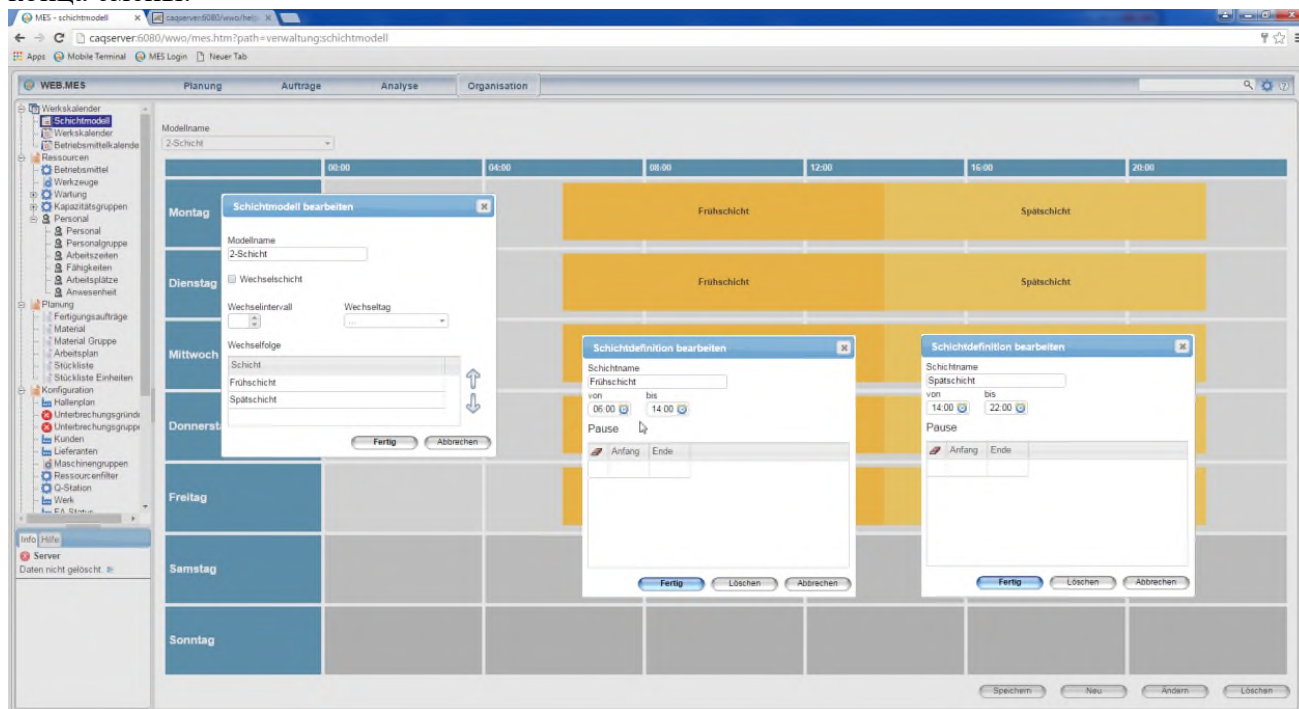


Рис. 1: Контекстное меню для ссылок РУКОВОДСТВО – WEB.MES

Модели рабочих смен закладываются независимо от установленных средств производства / сотрудников и связанного с датами планирования по срокам. Вы устанавливаете рабочее время в связи с днями недели.

Конкретное соотнесение с календарем и ресурсом (станком / персоналом) осуществляется в следующих программах. Таким образом, изменения моделей рабочих смен могут производиться централизованно и затем относиться к соответствующим ресурсам.

Создать: Выберите Управление/Производственный календарь/Рабочая смена.

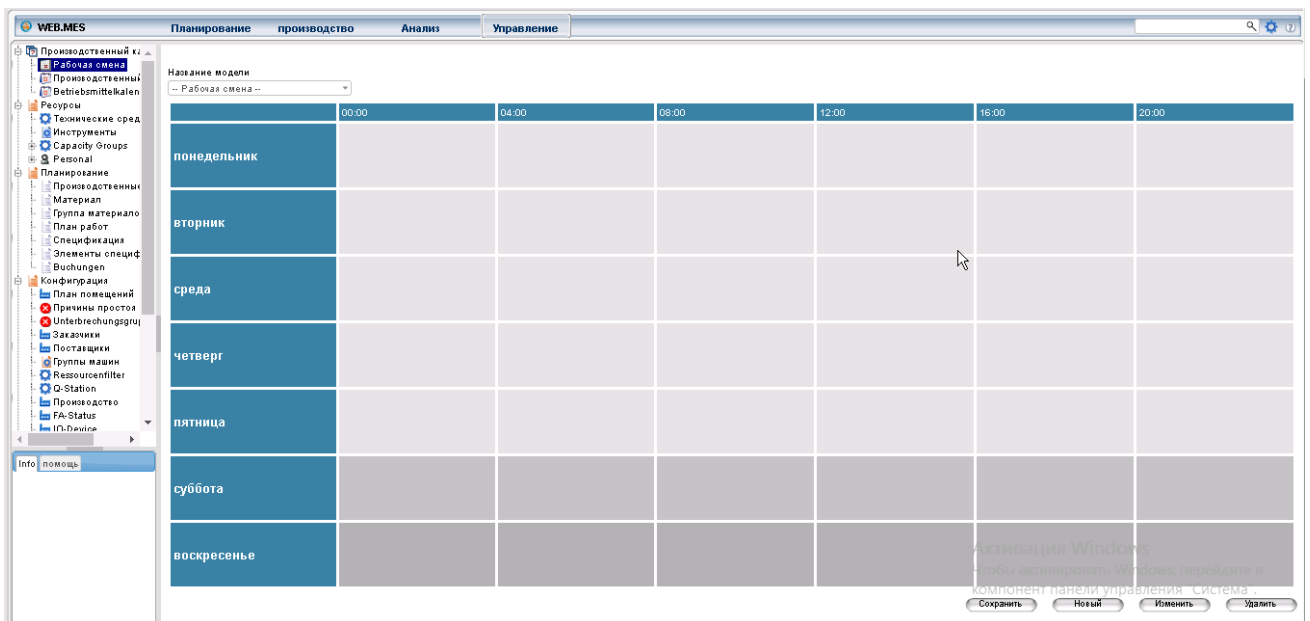


Рис. 2. Рабочая смена/Название модели

Производственный календарь

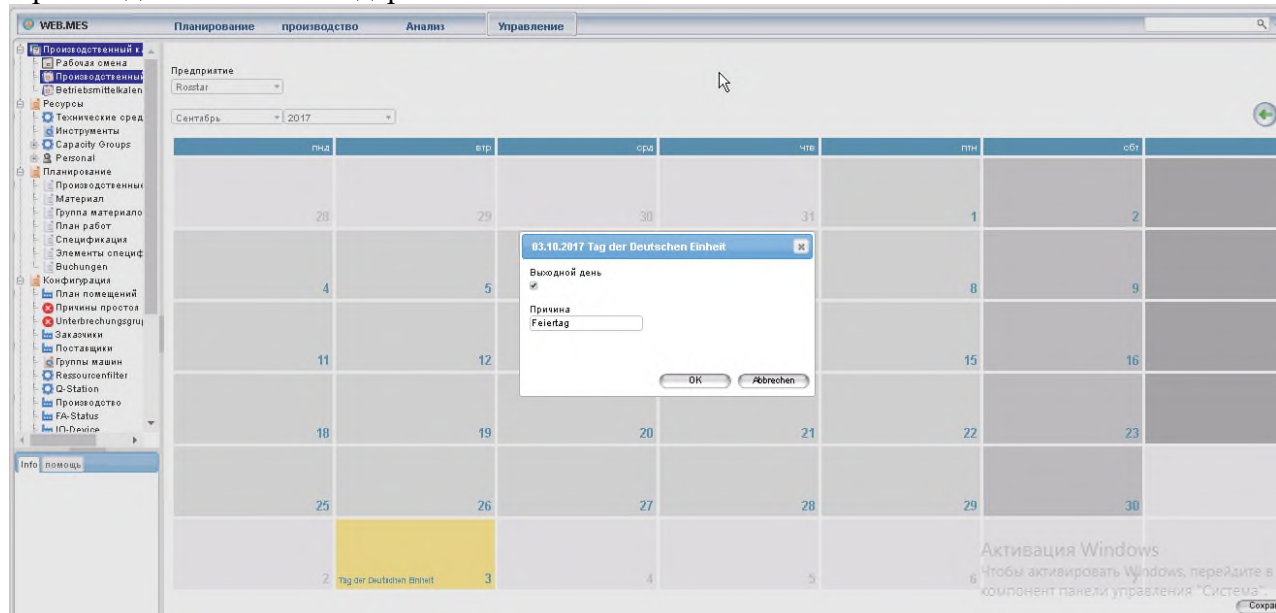


Рис. 3. Производственный календарь

При закладке завода (производственного предприятия) в системе автоматически создается производственный календарь. В нем устанавливаются общие рабочие дни, независимо от отдельных ресурсов (праздничные дни, выходные).

Возможно существование одного или нескольких производственных календарей. Предприятия или филиалы в различных странах или государствах из-за различий по праздничным и выходным дням требуют создания разных производственных календарей.

Сами предприятия, которые могут быть вызваны через поле Предприятие Вы можете сохранить в разделе Конфигурация / Производство.

При заполнении производственного календаря наряду с праздничными и выходными днями необходимо установить нерабочие дни данного предприятия.

Представление осуществляется помесячно. В примере выше Вы видите календарь на январь 2017 года, где первый день года является праздничным днем, а субботы и воскресенья - выходные дни. При непрерывающемся производстве выходные дни остаются маркированными как рабочие дни (определение производится через модель рабочих смен).

Для установления дополнительного выходного дня кликните мышью на поле какого-нибудь дня.

Появившееся диалоговое окно позволяет установить выбранный день выходным днем, а также указать соответствующую причину.

С помощью зеленых стрелочек вы можете переходить к желаемому месяцу. Вы можете также напрямую выбирать месяцы и годы с помощью соответствующих полей.

УПРАВЛЕНИЕ - РЕСУРСЫ

В области основных данных ресурсов ответьте на следующие вопросы:

Какие станки есть в наличии? На каких заводах они расположены? Какими характеристиками они обладают?

Какой систематике подлежат ресурсы? Имеются ли группы оборудования, группы станков или составленные каталоги по рабочим местам?

Как обстоит дело с персоналом? Когда персонал доступен (время его работы)? Каким способностями персонала Вы располагаете? Постоянные рабочие места жестко зафиксированы или могут использоваться гибко?

Прежде чем мы детально поясним отдельные пункты в разделе **Ресурсы**, приведем немного предварительной информации. Принципиально различают:

Области Станок, Рабочее место и Сотрудник

Станок

Рабочее место

Эти области могут быть соединены между собой совершенно различными способами.

Машины Вы задаете в пункте Ресурсы / Технические средства

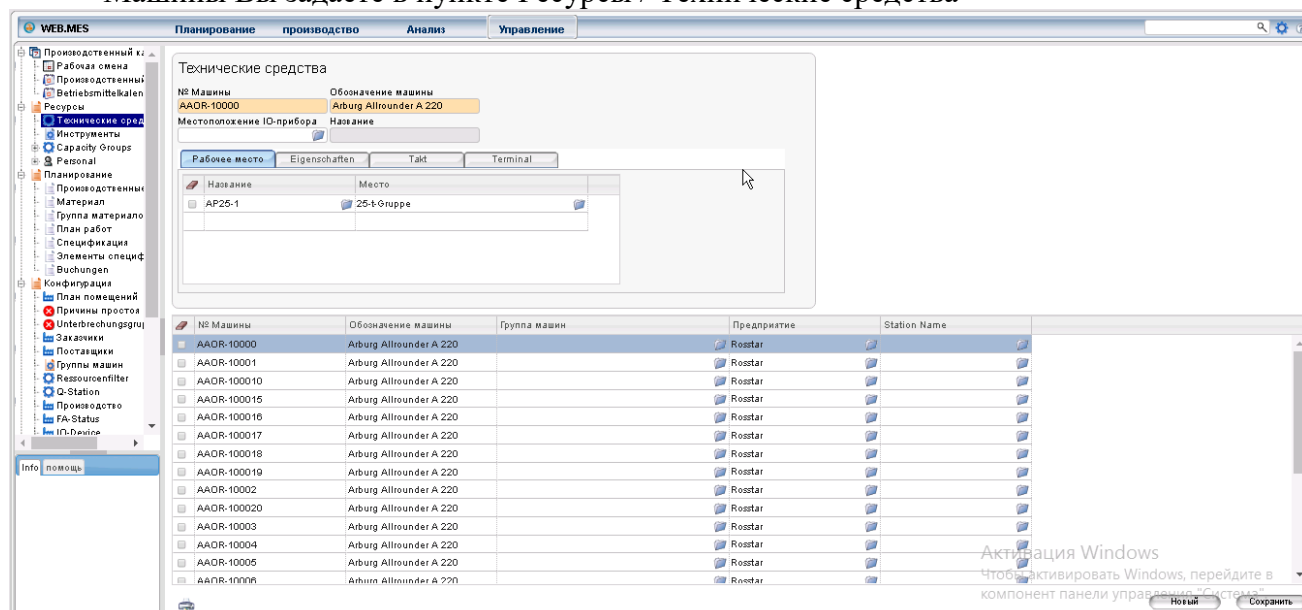


Рис. 4. Ресурсы / Технические средства

Задание:

1. Настроить программу WEB.MES. Внести следующие данные:

- производственный календарь;
- оборудование;

– персонал.

Практическое занятие 15.

«WEB.MES – введение данных об изделии и технологии его производства»

Основные данные производства

В разделе Управления - Планирование Вы можете напрямую осуществлять планирование/производство релевантных данных. Это, в частности:

- Группа материалов
- Спецификация
- Рабочий план
- Производственный заказ

Производственный заказ, как правило, может состоять из нескольких технологических операций и может или должен изготавливаться на разных станках.

Производственные заказы могут создаваться вручную в WEB.MES или переноситься с помощью связующего звена к примеру, из ERP-системы. Условием создания / применения производственного заказа всегда является существование основной информации об изделиях производимого материала (также эти данные могут быть взяты из ERP-системы).

Полезным для создания производственного заказа является использование предварительно созданной спецификации или, в особенности, сохраненного плана работ. В плане работ устанавливаются отдельные технологические операции для производства материала.

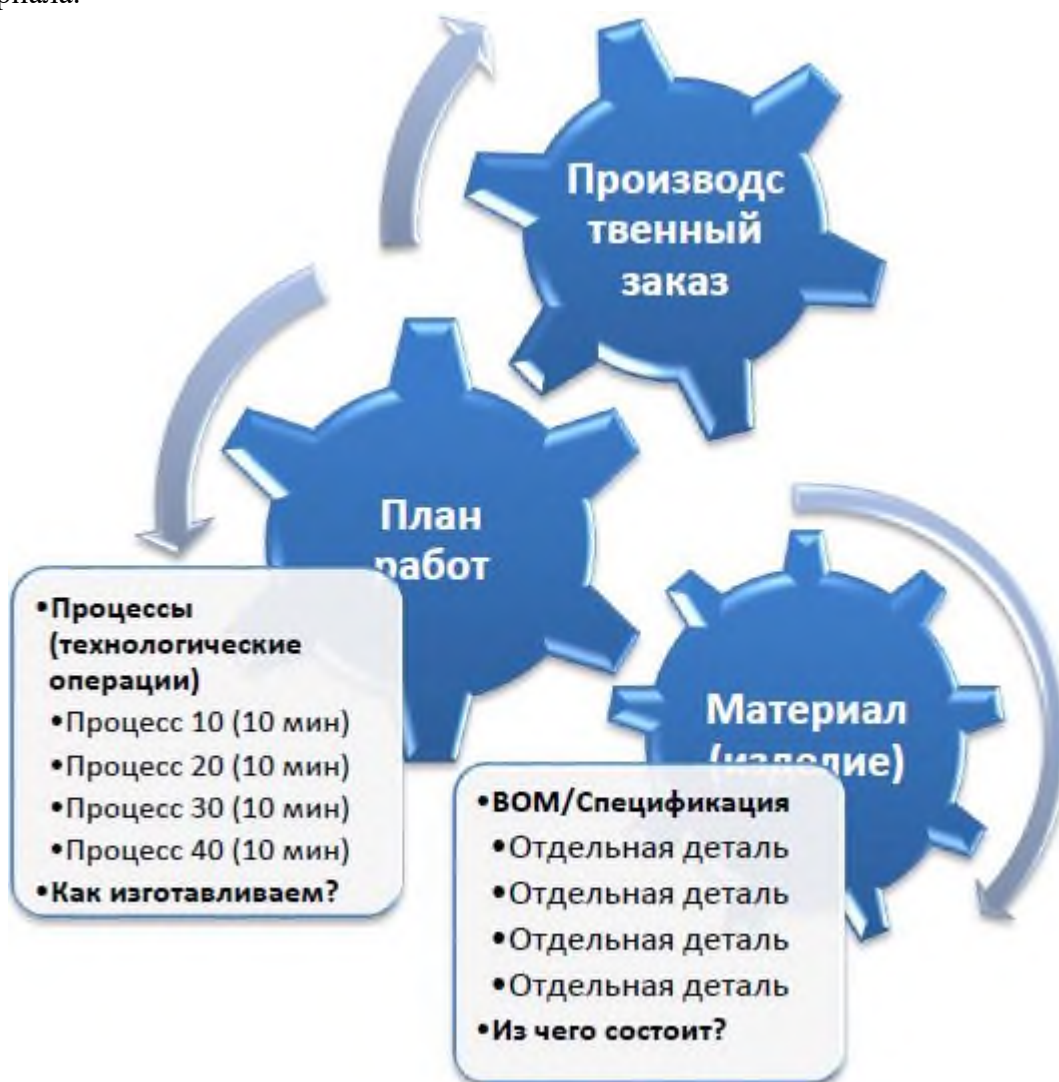


Рис. 1 Управление / Планирование / Основные данные производства

Создание материала / группы изделий

Группа изделий производимого материала является условием для создания производственного заказа. Если нужно создать спецификации, используемые материалы должны существовать в группе изделий.

Группа изделий в WEB.MES прежде всего состоит из номера изделия и соответствующих названий, а также единицы объема.

Для поиска существующих номеров изделий имеется каталог с возможностью конфигурации поискового запроса. Можно указать срок действия изделия.

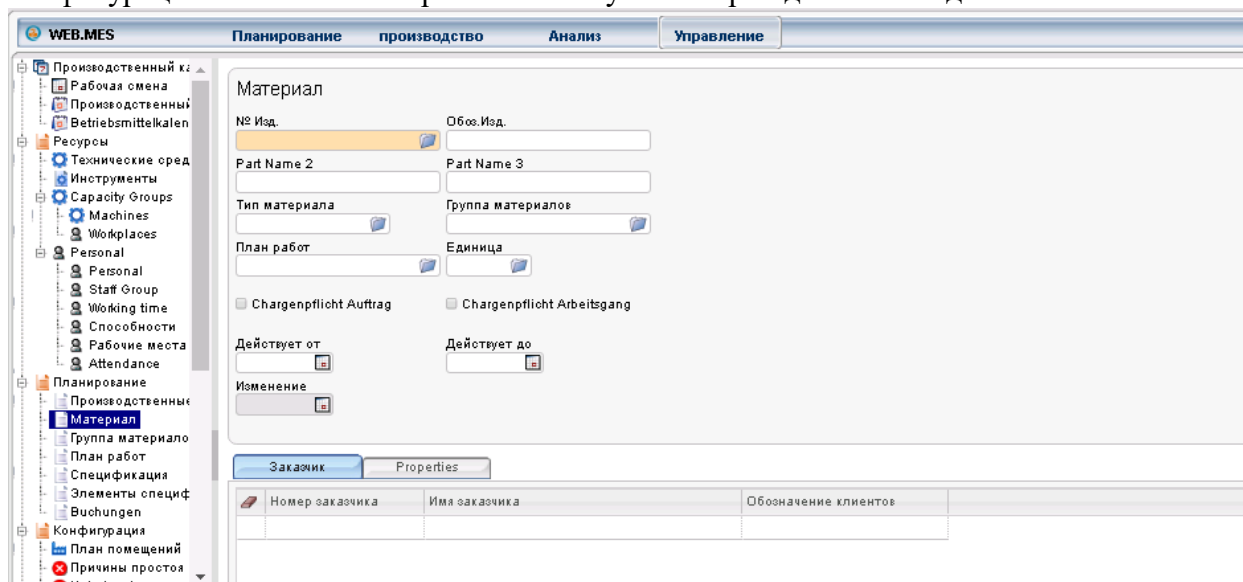


Рис. 2. Планирование / Материал

Изделия могут быть сгруппированы. Имеется список с жестко заданными значениями типа материала:

Группа материалов может быть установлена в отдельной программе для управления и добавлена сюда.

Может быть указан план работ, действительный для материала. Если он закреплен за ним и для материала создан производственный заказ, WEB.MES использует соответствующие данные из технологической операции и на этой основе создает производственный процесс.

В нижней части окна можно вносить данные о заказчике изделия (вкладка Заказчик).

Через вкладку Свойства/Properties возможно сохранение параметров как переменных величин:

Эти переменные могут быть впоследствии использованы для калькуляции, например, перерасчета количества при присоединении MDE. Если, например, в счетчике какой-либо машины в качестве количества годной продукции установлено значение в кг, с помощью данных переменных и формулы можно сделать перерасчет, например, на штуки.

Создание группы материалов

С помощью данной программы для управления могут быть установлены группы материалов для группы изделий. Данная группа материалов используется для объединения машин в календаре средств производства и, кроме прочего, имеет информационный характер.

Создание плана работ

План работ отображает в виде списка все технологические операции, необходимые для производства одного или нескольких материалов. В плане работ задается требуемое время и ресурсы (станки / рабочие места / инструменты).

В группе материалов планы работ закрепляются за материалами (изделиями). Возможно использование одного плана работ для нескольких материалов.

Когда создается производственный заказ, система считывает относящийся к изделию план работы и вносит соответствующие технологические операции.

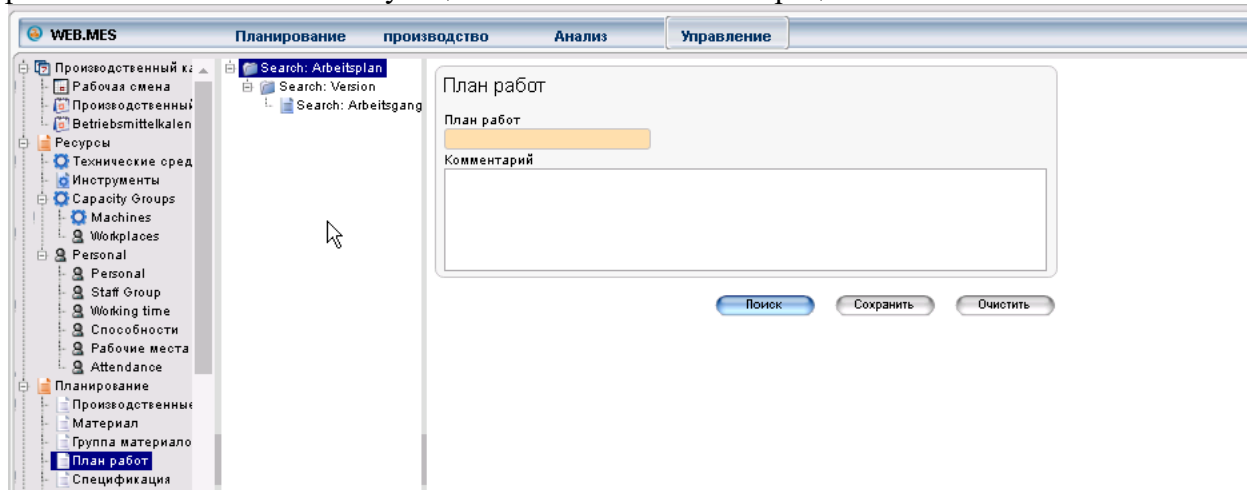


Рис. 3. Планирование / Создание плана работ

С помощью вкладки Плановое время / Planzeiten вносится время, необходимое для обработки.

- Время наладки определяет время, требуемое для настройки рабочего места / станка. С помощью времени переналадки можно указать возвращение в станка в прежнее состояние.

- Штучное время описывает время обработки, в зависимости от фактора единицы объема для соответствующего материала. Как время наладки, так и время обработки загружают станок. Кроме того, на параллельных станках может одновременно изготавливаться другой заказ.

- Время хранения описывает время, в течение которого нельзя продолжить обработку изделия. Типичным примером является, например, время процессов охлаждения.

- Время транспортировки - это время, необходимое для транспортировки изготавливаемых изделий на следующий обрабатывающий станок. Время хранения и время транспортировки не загружают станок. Однако, при планировании последующей операции во время неистекшего времени транспортировки и хранения, появляется сообщение об ошибке в планировании.

С помощью накладывания можно установить, может ли последующая операция быть запущена уже до конца заданной здесь рабочей операции.

Альтернативная единица объема служит для перерасчета между различными единицами.

После задания плана требуется его сохранить.

Создать спецификацию

Спецификации в WEB.MES имеют, прежде всего, информационный характер. С помощью спецификаций можно контролировать набор компонентов для какой-либо технологической операции.

Спецификации могут быть перенесены из предыдущих систем (ERP). Их можно создавать в WEB.MES вручную.

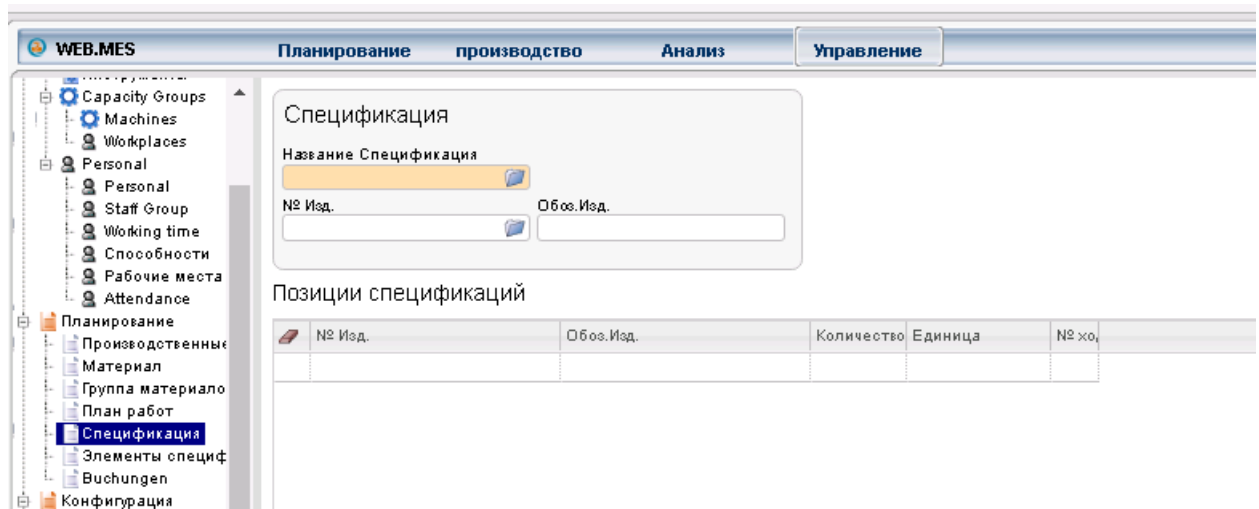


Рис. 4. Планирование / Спецификация

Спецификация состоит из данных заголовка (названия, изделия и его наименования), а также позиций спецификации (таблицы).

В данных по позициям указаны необходимые изделия с их используемым количеством. Для компонентов спецификации должна существовать группа изделий.

Дополнительно можно указать к какой технологической операции должен быть произведен набор.

Спецификация Создание единиц / единиц количества

Для указания времени работы и количества в материале, спецификации, плане работы, производственном заказе и в отображаемом экране, кроме прочего, в терминале могут быть заданы единицы количества.



Рис. 5. Планирование / Элементы Спецификации

Указание мест после запятой регулирует отображаемый экран, кроме прочего, и на терминале.

Задание:

1. Настроить программу WEB.MES. Внести данные следующие данные:
 - данные по изделию;
 - технологический процесс его изготовления.

Практическое занятие 16. «WEB.MES – разработка плана выполнения заказа»

Создание производственных заказов

В производственном заказе используются описанные основные данные для генерирования заказа для производства. Производственные заказы могут быть перенесены из предыдущих систем (ERP) или создаваться на этом месте вручную.

Перенос может осуществляться на уровне:

- Заголовка (Указать: Что и в каком количестве и до какого времени должно быть произведено? - предпосылка: существующий план работ) или на уровне:
- Позитив (передача отдельной технологической операции + данных заголовка - план работ в WEB.MES не требуется).

В производственный заказ стекается различная информация о запланированном времени, плановых данных и результатах производства. По этой причине данная программа может быть запущена из различных мест. Наряду с вызовом программы из дерева Управления Вам предоставляются ссылки из раздела Подробности Планирования, а также из колонки Номер заказа в таблицах раздела Заказы.

Программа Производственный заказ разделена на три области / три вкладки. Во вкладке Производственный заказ ведется управление данными заголовков. Технологические операции содержат информацию о необходимых технологических операциях. В заказах располагаются результаты планирования и производства.

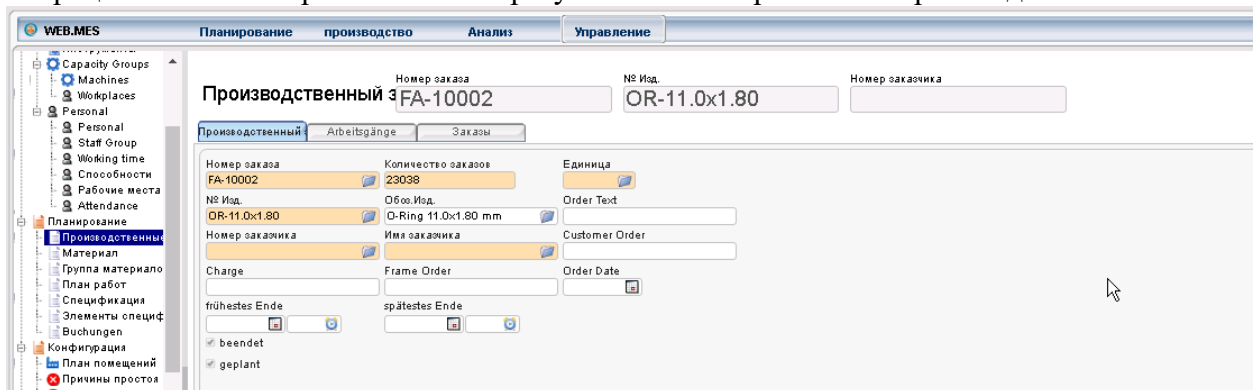


Рис. 1. Планирование/Производственный заказ / Данные заголовка

Данные заголовка

К данным заголовка относится номер заказа, производимое количество с указанием единицы объема, производимое изделие с названием и границами сроков (требуемый минимум: самый поздний срок производства всего производственного заказа).

Также может быть указана дополнительная информация, такая как номер заказчика, текст заказа (клиента), партия заказа клиента, базовый заказа или дата заказа.

Данные о Статусе (запланировано: - все технологические операции запланированы, завершено: - все заказы произведены, завершены) устанавливаются системой.

Самое раннее окончание и самое позднее окончание устанавливает границы сроков:

- Самое раннее окончание: Может быть установлено. Установление сроков определяет, исходя из этой даты, самый ранний срок начала старта производства. Если дата не установлена, калькуляция начинается с текущей даты/момента времени.
- Самое позднее окончание: Установление сроков определяет срок начала производства исходя указанной здесь даты.

Во время установления сроков всегда задаются оба срока (самое раннее начало / самое позднее окончание). Данный раздел предоставляет временные рамки для планирования.

Данные технологической операции

В данных технологической операции в виде списка представлены все необходимые технологические операции. Эти операции могут быть заданы в производственном заказе тремя способами.

1. Существует план работ. Данные заголовка производственного заказа создаются вручную или через связующее звено с ERP. При перенесении или после сохранения данные о технологической операции автоматически считываются из плана работ и вносятся сюда.

2. План работ не существует. С помощью связующего звена с ERP осуществляется перенос данных о технологической операции.

3. План работ не существует. Технологические операции вносятся на этом месте вручную с указанием номера операции, технологической операции, времени наладки, штучного времени с фактором и единицей объема, и т.д.

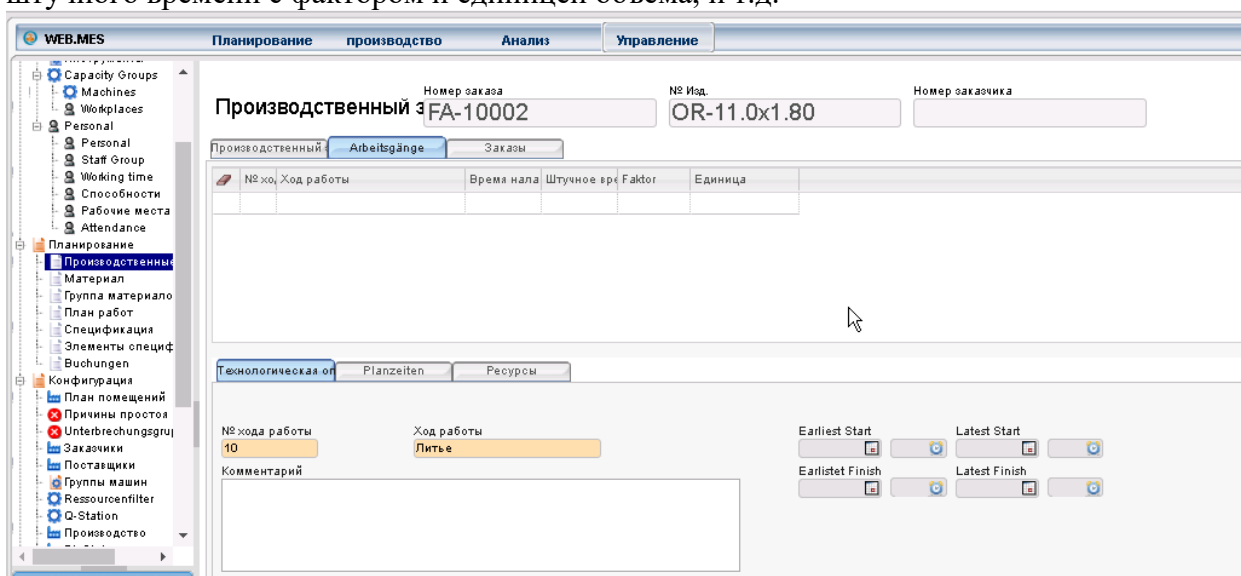


Рис. 2: Планирование / Производственные заказы

В верхней части окна Вы увидите список технологических операций. После выбора одной операции в нижней части отображаются подробности выбора / могут быть изменены здесь.

Вкладка Технологическая операция

Отображается технологическая операция со своим названием, а также результатами установления сроков (самый ранний старт, самое раннее окончание).

Для установления сроков для отдельных операций действительны данные или описание из данных заголовка производственного заказа (см. выше). Сроки производства устанавливаются на основе отдельных технологических операций.

Если необходим перерасчет (например, после добавления новой операции), можно нажать кнопку Вычислить.

Вкладка Плановое время

Для выбранной технологической операции можно дополнительно к вышестоящей таблице задать дальнейшую информацию о времени (время переналадки, транспортировки и хранения). Пояснения к этому Вы найдете в главе Создание плана работ.

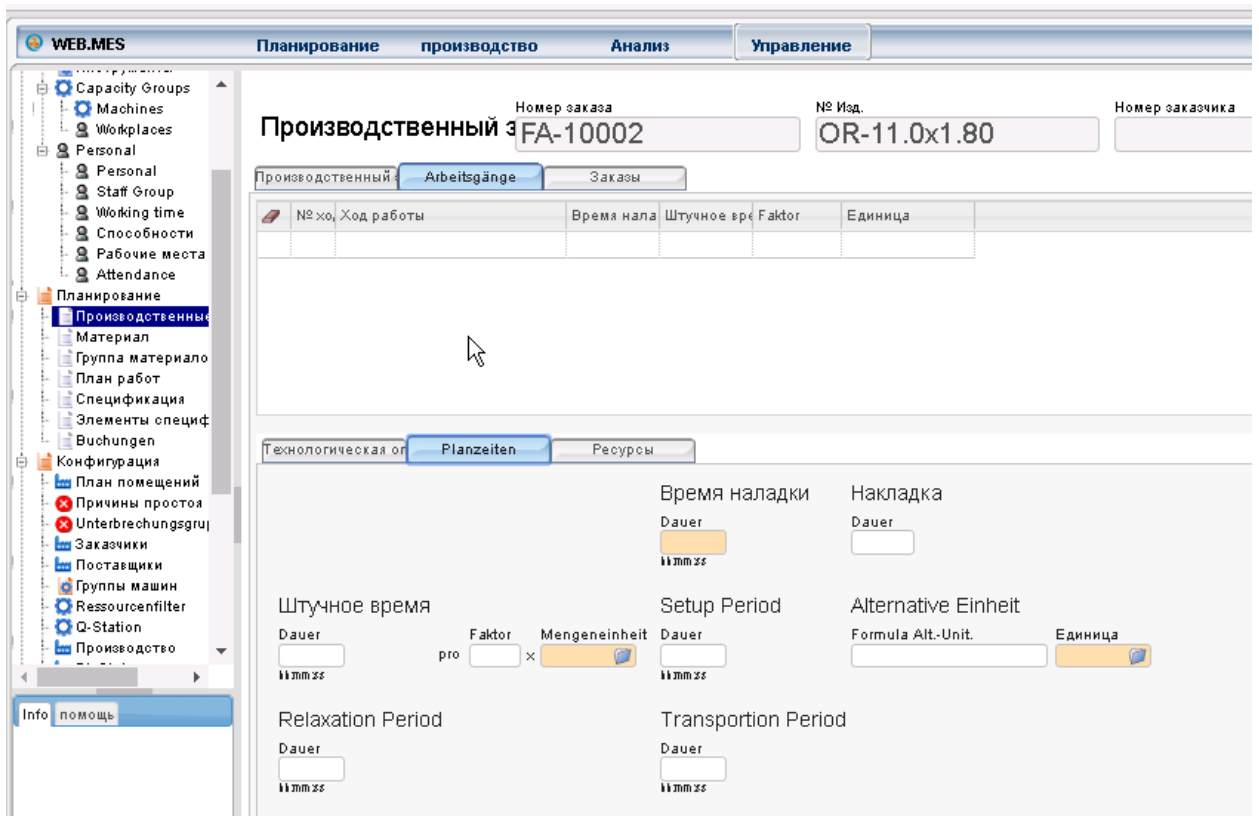


Рис. 3. Планирование / Производственный заказ / Вкладка Плановое время

Для выбранной технологической операции могут быть указаны группы оборудования (машины, рабочие места), а также инструменты, которые необходимы для производства технологической операции.

Заказы

Путем указания данных заголовка производственного заказа и данных технологической операции задается производственный заказ. Отдельные технологические операции описываются с помощью временных границ (самый ранний старт, самое позднее окончание) и необходимых групп ресурсов. С их помощью можно запланировать производственный заказ.

Результатом планирования являются заказы для отдельных технологических операций. Если не заданы разделения или доработки, после планирования имеется ровно один заказ к каждой технологической операции. Однако с помощью указанных процессов могут возникать и дополнительные заказы.

Теперь вкладка Заказы показывает все созданные заказы как результат планирования.

В соответствии с этим, заказы - это технологические операции с конкретно установленными сроками, закрепленные за какой-либо машиной/рабочим местом.

Исполнительный ID	Ход работы	Статус	Req. Inte	Заданное количество	Текущее количество	OP Amount	Старт по плану	Окончание по пл	Старт по факту	Окончание по пл	Progress	Resting
10	Spritzen	Готово		23038	23038	23038	08.09.2014 12...	09.09.2014 09...	08.09.2014 12...	09.09.2014 09...	100%	

Рис. 4 Планирование / Производственный заказ / Вкладка Заказы

В таблице Заказы отображаются заказы вместе с результатами производства (количеством годной продукции, плановым временем, фактическим временем, прогрессом производства и т.д.).

Задание:

1. Разработать план выполнения заказов на основе введённых ранее данных.