

Производственная ЛОГИСТИКА

Производственная логистика - управление материальным и сопутствующими потоками в производственном звене

- ***Производственные функции*** - качественное преобразование входного материального потока в готовую продукцию (производство продукции).
- ***Непроизводственные функции*** - организация, планирование, контроль за продвижением материального потока (закупки сырья, материалов, деталей для производства продукта, хранение, передвижение продукта).

Значение производственной логистики для логистических систем

- ПЛС являются **источниками** материальных потоков и первичной информации;
- ПЛС задают определенный **ритм** работе всей логистической цепи, все остальные ее подсистемы (снабжение, сбыт и другие) должны функционировать в соответствии с этим ритмом;
- ПЛС определяют **характеристики** всей логистической системы: гибкость, адаптацию к изменениям окружающей среды, стойкость, надежность и т.п.
- с позиций менеджмента ПЛС выступают **инициатором, организатором и координатором** связей между звеньями логистической цепи.

Основными **задачами** логистики в производстве являются:

- Обеспечение качественного, комплектного и своевременного производства продукции
- Рационализация затрат на производство
- Сокращение длительности производственного цикла.
- Расчет времени поставки и величины партии таким образом, чтобы из-за сбоев поставок не остановилось производство.

Организация производственных логистических процессов основывается на следующих основных категориях:

- **Производственная программа** - представляет схему последовательно выполняемых производственных и непроизводственных операций по производству каких - либо товаров или услуг, время необходимое для выполнения этих операций
- **Объем выпуска продукции** , который позволяет оценить уровень потребности в сырье и материалах для заданного объема, найти поставщиков и обеспечить поставки.
- **Комплектовочный график** - список необходимых материалов, деталей для производства.
- **Время поставки** - время, необходимое для поставки очередной партии сырья, материалов, деталей от поставщика до производства.
- **Затраты** на доставку и хранение. Главная цель при расчете логистических затрат - не допустить остановки производства из-за сбоя поставок.

Общие принципы построения производственных систем

- **Обеспечение ритмичной, согласованной работы всех звеньев производства по единому графику с целью равномерного выпуска продукции.**
- **Обеспечение максимальной непрерывности процесса производства, которая включает, во-первых, непрерывность движения предметов труда, что характерно для поточных производств (минимальное межоперационное пролеживание), во-вторых, непрерывность загрузки рабочих мест для непоточных производств.**
- **Обеспечение минимальных затрат производственных ресурсов.**
- **Обеспечение максимальной надежности планирования и прогнозирования при минимальной трудоемкости плановых работ.**
- **Обеспечение непрерывности планового руководства, которое предполагает способность удерживать процесс производства в рамках составленного плана.**
- **Обеспечение достаточной гибкости и маневренности в реализации целей при возникновении различных отклонений от плана.**
- **Обеспечение соответствия системы управления производством типу и характеру производства.**

Логистические принципы организации производства включает:

- **отказ от избыточных запасов,**
- **отказ от завышенного времени на выполнение вспомогательных и транспортно-складских операций,**
- **отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказов покупателей,**
- **устранение простоев оборудования,**
- **обязательное устранение брака,**
- **устранение нерациональных внутризаводских перевозок,**
- **превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.**

ТРАДИЦИОННАЯ И ЛОГИСТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

**Логистическая
концепция**

«рынок
покупате
ля»

- отказ от избыточных запасов;
- отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций;
- отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;
- устранение простоев оборудования;
- обязательное устранение брака;
- устранение нерациональных внутризаводских перевозок;
- превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.

**Традиционная
концепция**

«рынок
продавца
»

- ~~никогда не останавливать~~ основное оборудование и поддерживать во что бы то ни стало высокий коэффициент его использования;
- изготавливать продукцию как можно более крупными партиями;
- иметь максимально большой запас материальных ресурсов «на всякий случай».

Традиционная концепция организации производства наиболее приемлема для условий «рынка продавца», в то время как логистическая концепция — для условий «рынка покупателя». Эта логистическая концепция получила наименование концепции **«своевременного»** («своевременности», just in time) производства.

Концепция предполагает отказ от избыточных запасов, повышенного расхода времени на выполнение основных и транспортно-складских операций, отвергает изготовление серий деталей, на которые нет заказа, считает обязательным устранение брака, простоев, нерациональных перевозок и т.д.

Философии «своевременного» производства отвечает несколько вариантов построения внутрипроизводственных логистических систем, которые могут принципиально отличаться друг от друга, и которые пригодны только для определенных условий производства.

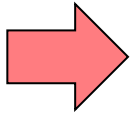
Толкающая (или выталкивающая) система

представляет собой систему управления материальными потоками, в которой материальный поток выталкивается с одного участка производства на другой по команде исходящей от центрального органа управления.

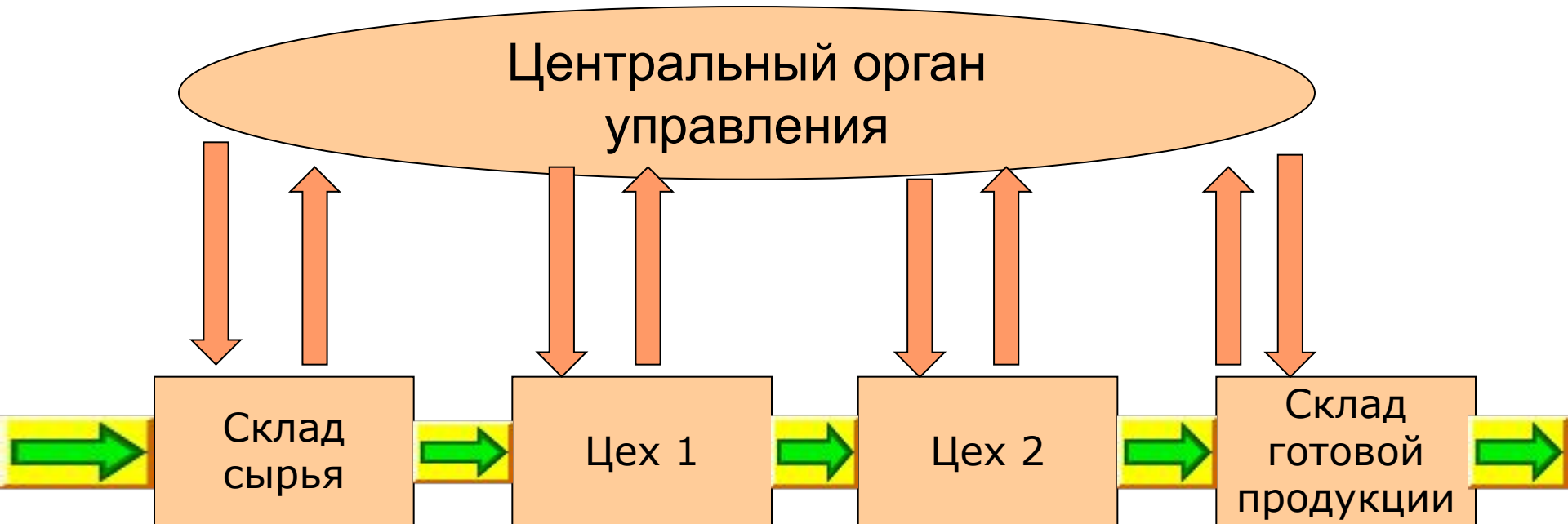
- **Характерна для традиционных методов организации производства.**
- **Отдельные участки производства не имеют между собой тесной связи.**



- Материальный поток



- Информационный поток




Толкающая система

Основной *недостатки* системы:

- ограниченность возможностей моделирования реальных процессов;
- ограниченность быстродействия и памяти вычислительных комплексов;
- большой поток информации, которую должен переработать центральный орган управления и в соответствии с этим, риск несвоевременного принятия управленческого решения.

- В конце 60-х годов крупные компании с множеством автоматизированных рабочих мест стали искать способ упростить управление производственными процессами.
- Первым шагом на этом пути стало появление идеи единой модели данных в масштабе всей организации. Так появилась концепция систем **MRP (Material Requirements Planning)** – автоматизированное планирование потребности сырья и материалов для производства.
- Главное достижение MRP-систем – минимизация издержек, связанных со складскими запасами.

- 
- MRP - это ряд технологий, использующих данные о составе изделий и складских запасов, а также объемно-календарный план для вычисления потребности в материальных ресурсах.
 - В ходе такого планирования даются рекомендации по времени заказов для пополнения материальных ресурсов.

- Создание этого метода совпало с массовым распространением вычислительной техники и впервые появилась возможность согласовывать и оперативно корректировать планы и действия снабженческих, производственных и сбытовых звеньев производственного предприятия в реальном масштабе времени.

Программный комплекс имел ряд недостатков, который не позволяет реализовать все задачи управления. Эти недостатки обусловили разработку новой усовершенствованной системы **MRP-2** (Manufacturing Resources Planning - планирование производственных ресурсов).

- Отличается гибкостью управления и номенклатурой функций.
- В этой программе широко применяются методы имитационного моделирования («что будет, если...»)

MRP II включает следующие функции:

- Планирование продаж и производства
- Управление спросом
- Составление плана производства
- Планирование потребностей в сырье и материалах
- Спецификации продукции
- Складская подсистема
- Отгрузка готовой продукции
- Управление производством на цеховом уровне
- Планирование производственных мощностей
 - Контроль входа/выхода
- Материально-техническое снабжение
- Планирование запасов сбытовой сети
- Планирование и управление инструментальными средствами
 - Финансовое планирование
- Моделирование
- Оценка результатов деятельности

DRP (Distribution Requirements Planning)

- система планирования отправок и запасов готовой продукции в дистрибутивных каналах, в том числе и у логистических посредников.
- базируется на потребительском спросе, учитывая его неопределенность.
- позволяет снизить уровни запасов за счет точного планирования размера и места поставок, сократить потребности в складских площадях, улучшается координация между логистическими функциями, выполняемыми в распределении, все это вместе способствует снижению логистических издержек.

ERP (Enterprise Resource Planning) —

система интегрированного планирования ресурсов, позволяющая планировать всю деятельность предприятия. Данная система включает модули прогнозирования спроса, управление проектами, затратами, кадрами, финансовой деятельностью, инвестициями и др.

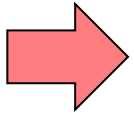
CSRP (Customer synchronized resource planning) — система планирования ресурсов, синхронизированная с потребителем, использующая функциональность *ERP*, переориентирует планирование от производства к конечному покупателю. Данная система учитывает производственные и материальные ресурсы предприятия и ресурсы, потребляемые в маркетинговой, коммерческой, послепродажной работе с потребителем.

Тянущая (вытягивающая) система управления материальными потоками на производстве

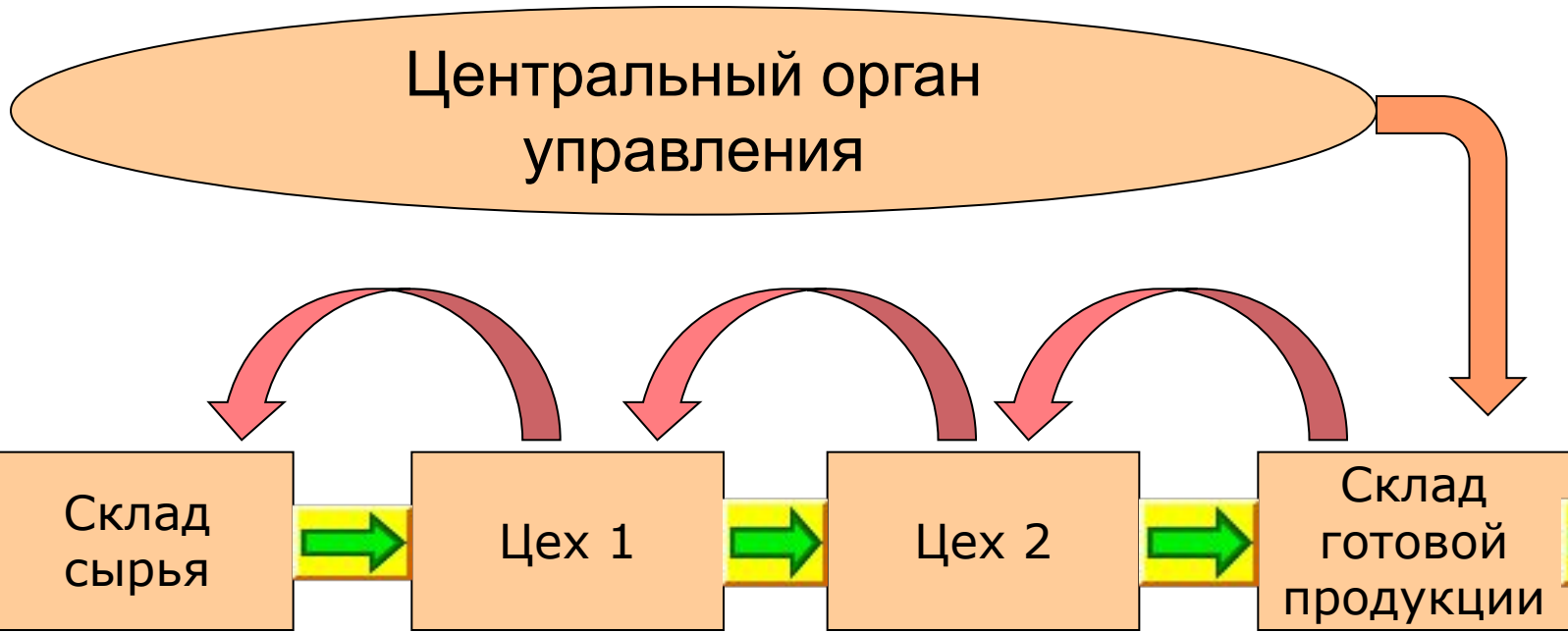
- Детали и полуфабрикаты передаются с предыдущей технологической операции на последующую по мере необходимости, по заказу.
- Центральный орган управления ставит задачу перед конечным звеном технологической цепи.



- Материальный поток



- Информационный поток



Тянущая система

КАНБАН

Разработана и впервые в мире практически реализована фирмой Toyota (Япония) в 60-х годах XX века. Позволяет наиболее полно реализовать принцип «точно вовремя», т.е. поставки деталей, комплектующих изделий осуществляются к месту производства в требуемом количестве, точно к времени потребления.



Celica GT-S shown in Solar Yellow with Action Package

CELICA

- При работе по системе Канбан цех изготовитель жестко связан не общим планом, а конкретным заказом цеха потребителя и оптимизирует работу в пределах этого заказа. Применяются, так называемые, карточки ***Канбан. Кан –карточка, Бан – сигнал.*** Цех изготовитель получает карточку и пустой контейнер, что означает заказ на работу. Наполненный контейнер означает выполнение работы и прекращение производства.
- Система не требует тотальной автоматизации, но требует высокой дисциплины поставок.
- Сочетается с концепцией участия всех работников в улучшении работы предприятия (рабочие кружки качества, например).

Канбан:

- карточки отбора (количество деталей, которое должно быть взято на предшествующем участке обработки);
- карточки заказа (количество деталей, которое должно быть изготовлено на предшествующем участке).

Правила системы «Канбан»:

- не может быть изготовлено ни одного изделия до тех пор, пока карточка производственного заказа не разрешит производство (при этом можно выполнять работы по обслуживанию оборудования и др.);
- могут применяться только стандартные контейнеры, заполняемые предписанным малым объемом продукции;
- на контейнер точно приходится одна карточка отбора и одна карточка производственного заказа.

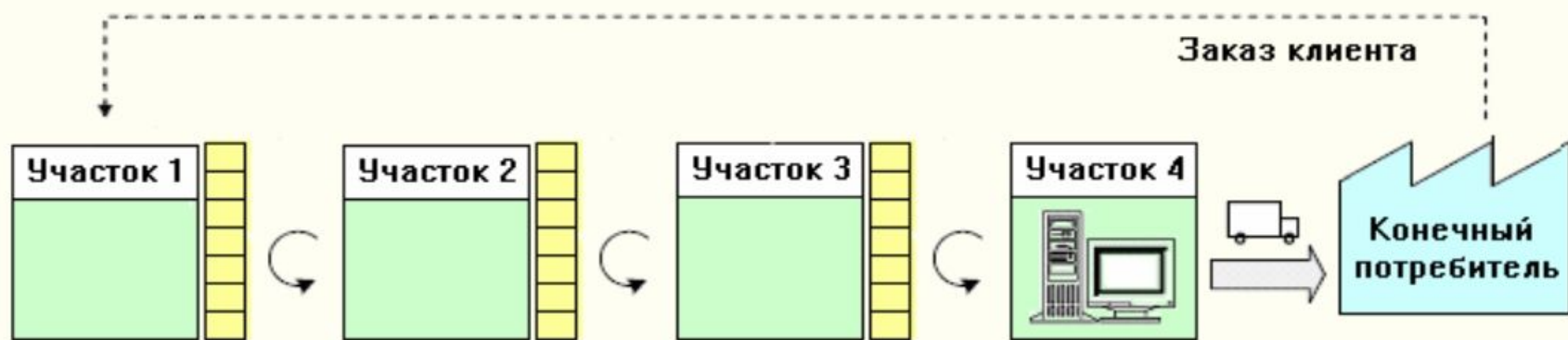
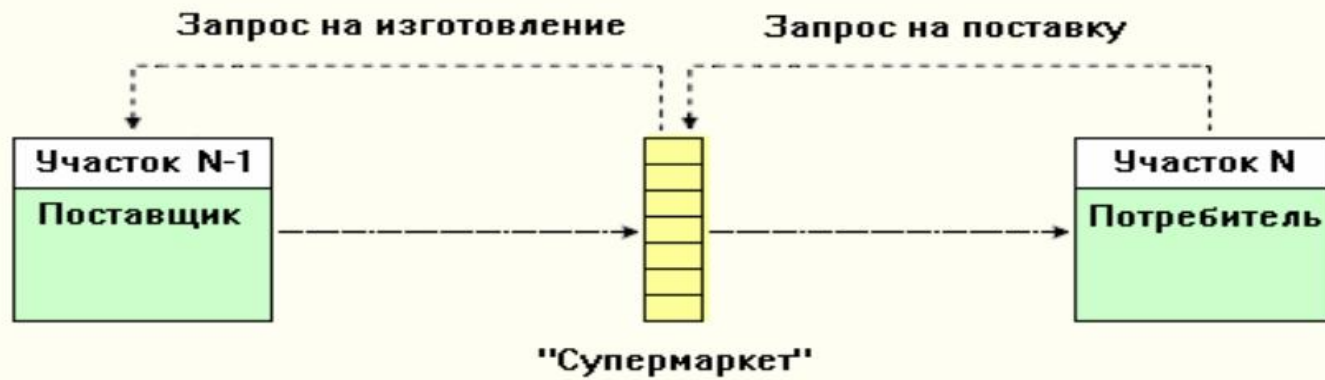
Элементы процесса производства	Системы	
	«тянущая»	«толкающая»
Производстве н ние партии	Малые	Крупные
		кладирование величивает глубкость
		от первой стадии
		высокие
		сложное
Оперативный контроль	Децентрализован ный	Централизованный

Типы вытягивающих логистических систем:

- восполнение супермаркета;
- лимитированные очереди FIFO;
- барабан-буфер-веревка;
- лимит незавершенного производства
(устанавливается единый лимит незавершенного производства для всей цепочки обработки);
- вычисляемые приоритеты *(величина запаса формируется в соответствии с заданными приоритетами).*

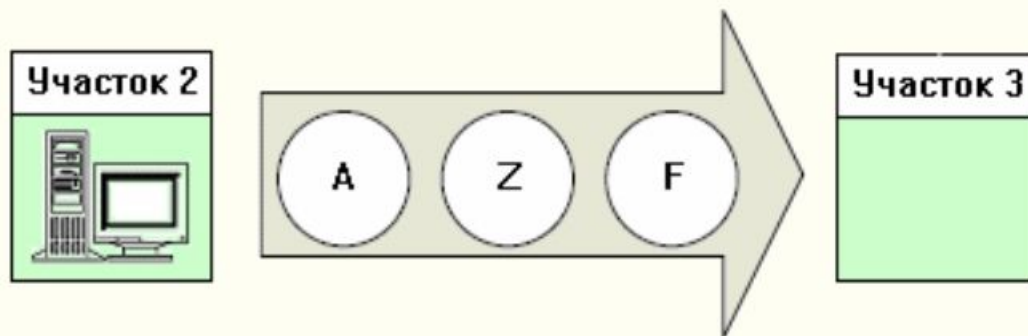
Восполнение супермаркета:

- изъятие запаса по мере возникновения потребности;
- установление точки пополнения запаса;
- сигнал на поставку запаса при достижении точки пополнения;
- исполнение заказа.



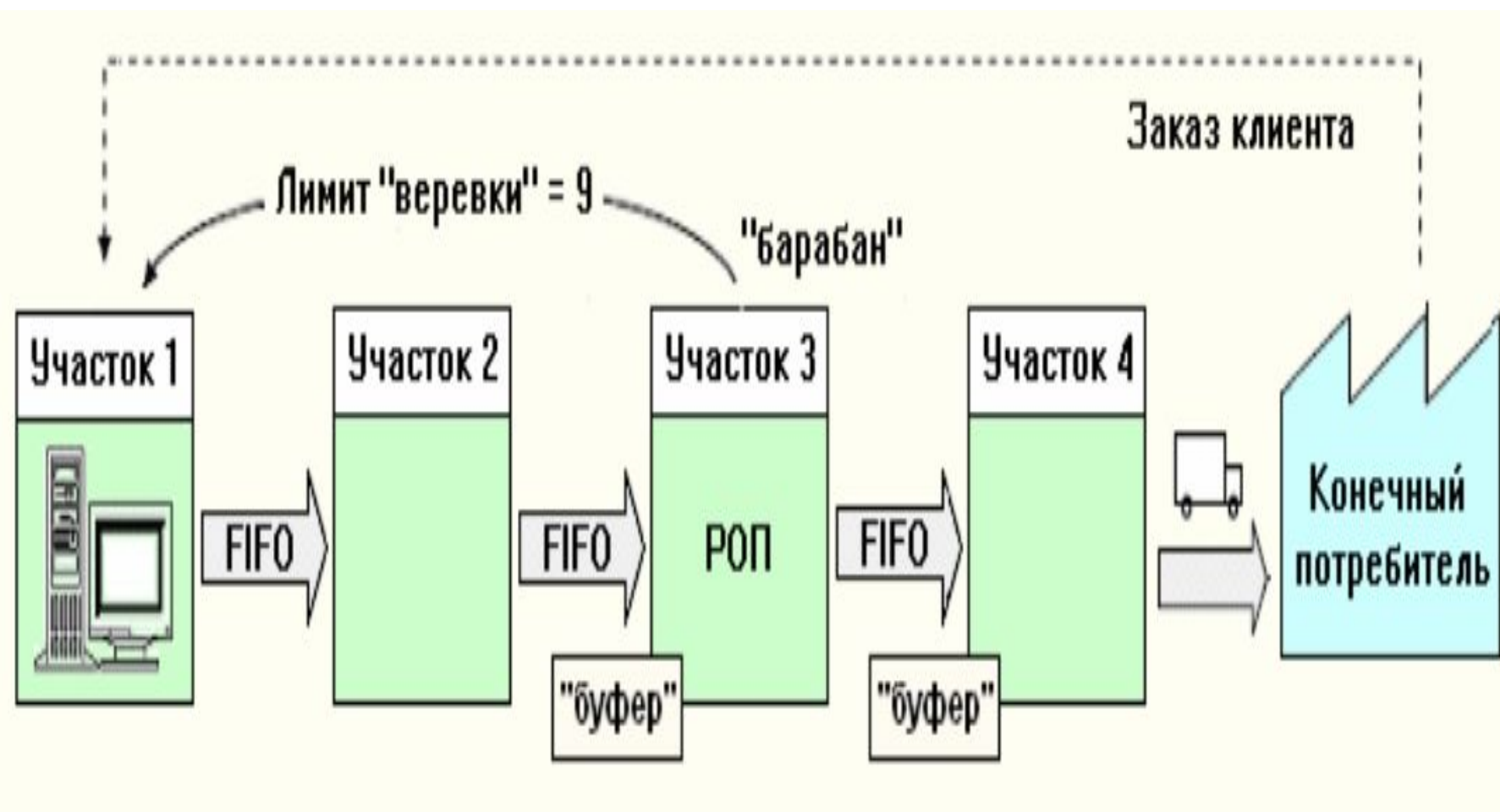
Лимитированные очереди FIFO:

- установление строгой очередности движения элементов материального потока;
- установление лимита очереди деталей на обработку каждым участком;
- управление «узкими местами» (ресурсами, ограничивающими производительность системы»;
- рациональное использование простаивающих ресурсов (буфер дополнительных заданий).



Барабан-буфер-веревка:

- лимитируются не отдельные очереди между участками, а общая очередь до ресурса, ограничивающего производительность системы.



■ ЛИМИТ НЕЗАВЕРШЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА (НЗП).

«Вытягивающая» логистическая система с лимитом незавершенного производства (НЗП) похожа на метод DBR (барабан-буфер-веревка). Отличие заключается в том, что здесь создаются не временные буферы, а задается некий фиксированный лимит материальных запасов, который распределяется на все процессы системы, а не заканчивается только на РОП (ресурс, ограничивающий производительность всей системы).

МЕТОД ВЫЧИСЛЯЕМЫХ ПРИОРИТЕТОВ.

- Метод вычисляемых приоритетов является своеобразным обобщением двух рассмотренных выше "выталкивающих" логистических систем: системы пополнения "Супермаркета" и системы с лимитированными очередями FIFO. Разница в том, что в данной системе уже не все пустые ячейки в "Супермаркете" пополняются в обязательном порядке, а производственные задания, оказавшись в лимитированной очереди, продвигаются от участка к участку не по правилам FIFO (т.е. не соблюдается обязательная дисциплина "в порядке поступления"), а по другим вычисляемым приоритетам. Правила вычисления этих приоритетов назначаются в единственной точке планирования производства.

Концепция Точно во время (Just-In-Time JIT)

- Основная концепция – сокращение временного цикла :
Сырье, детали – готовый продукт

Может быть применен
сочетании с
системами MRP,
DRP



Tundra's i-FORCE V8 engine

TUNDRA

Принцип Точно во время (JIT) -

Преимущества

■ Сокращение

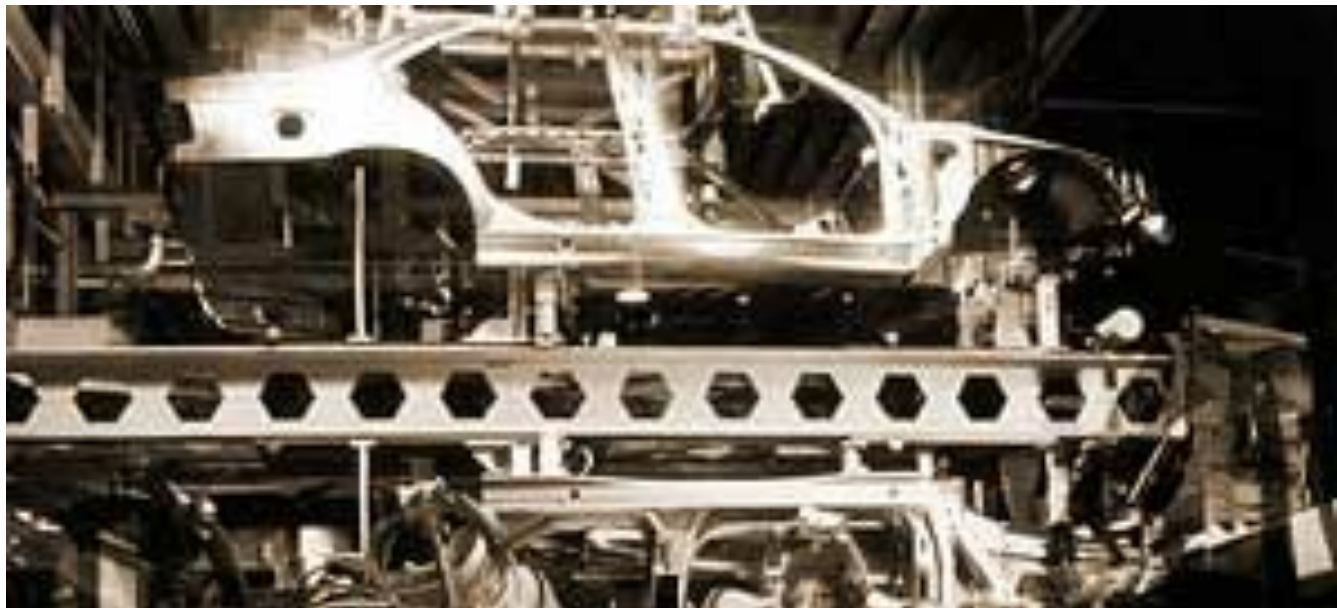
- Производственных запасов
- Складских площадей
- Издержек на хранение
- Количества поставщиков

■ Улучшение

- Качества обслуживания
- Времени поставки
- Качества продукции

Проблемы JIT

- Риск остановки производства из-за срыва поставки
- Увеличение транспортных издержек



На практике это реализуется в системах, получивших наименование *«производство без запасов»* или *«работа с колес»*.


С последним термином связан российский опыт работы строительного конвейера по возведению крупнопанельных домов, основанный на введении единого (бригадного) подряда, который позволил на экономической основе объединить в логистическую систему производителей строительных конструкций, транспортников и строительно-монтажные организации.

Благодаря четкой организации планирования и последующего неукоснительного выполнения графиков выполнения работ удалось ликвидировать запасы строительных конструкций на объектах домостроения, существенно сократить цикл возведения зданий и повысить эффективность всего домостроительного комплекса.

«Закупка одновременно с производством», где в организацию производства по принципу последовательности операций вовлекаются соисполнители. При этом в изготовлении готовой продукции участвуют несколько самостоятельных организаций. Из них одно, завершающее выпуск общей конечной продукции, получает статус генерального подрядчика, остальные выступают в роли субподрядчиков, выполняющих изготовление частей продукции.

Единый производственный процесс расчленяется на этапы, каждый из которых осуществляется обособленно во времени и пространстве, параллельно другим этапам, в строгом соответствии с планами и графиками выполнения, что позволяет выиграть время.

Использование подобного подхода при изготовлении крупноразмерной и индивидуальной продукции позволяет существенно выиграть время. Так организовано производство в судостроении, энергомашиностроении и ряде других отраслей.



В последнее время широкое распространение получила технология «*Lean production*», что можно буквально перевести как «стройное/тощее» производство, а точнее – «рачительное», «бережливое» производство.

Идея такой технологии заключается в стремлении выполнить каждую операцию, используя как можно меньше каждого вида ресурсов - меньше запасов, меньше времени на производство единицы продукции, возникает меньше потерь от брака и т.д.

Таким образом, Lean production соединяет преимущества массового (большие объемы производства - низкая себестоимость) и мелкосерийного производства (разнообразие продукции и гибкий ассортимент).

Основная идея бережливого производства:

- если какое-то действие, операция или процесс не добавляет ценности продукту с точки зрения клиента, то это действие, операция или процесс рассматриваются как потери (муда).

Виды потерь:

- первого рода (неустраняемые);
- второго рода (устраняемые).

Виды потерь второго рода:

- перепроизводство;
- избыточные запасы;
- брак;
- лишние операции и перемещения на рабочем месте;
- излишняя обработка;
- простои;
- лишние перемещения;
- утрата сотрудниками творческого подхода