



«Пензенский государственный университет»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА
Кафедра технологии машиностроения

ЛЕКЦИЯ

для проведения занятия по дисциплине
«Проектирование машиностроительного производства»

Тема № 4

Проектирование складской системы

Таранцев Константин Валентинович, к.т.
н., доцент

Пенза, 2018

II. Расчет учебного времени

Содержание и порядок проведения занятия	Время мин
ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	

ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ Современное складское хозяйство

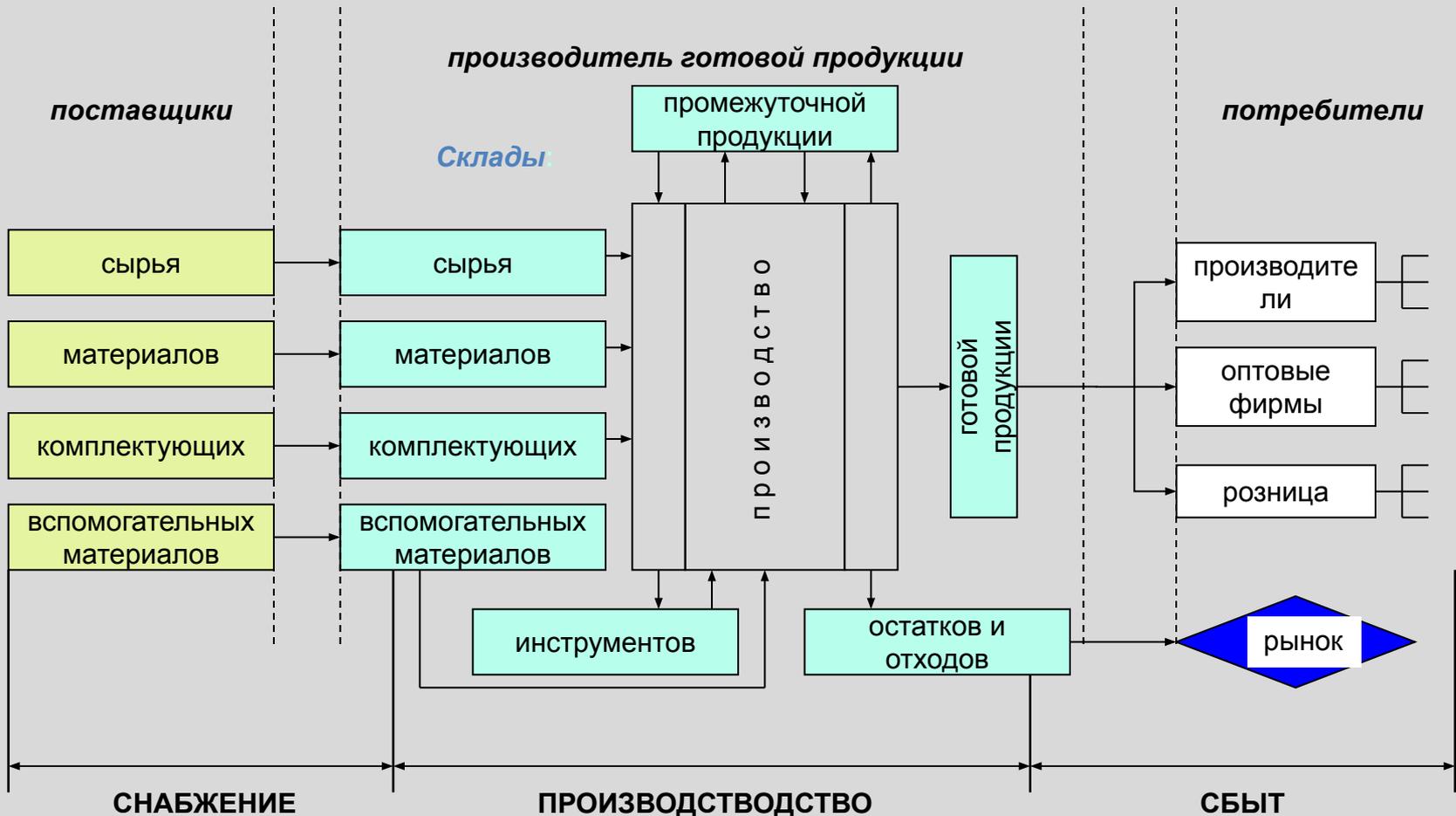
Логистическая схема для внешних и внутренних связей



Функциональная схема для внешних и внутренних связей

Предложения

Спрос



Современное складское хозяйство предприятий представляет собой сложную техническую систему, состоящую из :

- ✓ совокупности складов различного назначения;
- ✓ погрузочно-разгрузочных участков, пунктов;
- ✓ сети транспортных коммуникаций.

Каждый склад системы можно рассматривать как сложную подсистему, имея ввиду многообразие номенклатуры продукции, хранимой в строго запрограммированных местах.

Цель создания и функционирования склада – это:

- принимать с транспортной системы грузопоток с одними параметрами;
- перерабатывать и выдавать его опять на транспортную систему с другими параметрами;
- выполнять это преобразование с минимальными приведенными затратами с условием обеспечения сохранения качества.

Основное назначение складов – накопление запасов, материалов, сырья и других ресурсов, их хранение в течение определённого времени, обеспечение **преобразования параметров** входящего и выходящего грузопотоков с минимальными приведенными затратами (если, при передаче из механического цеха в сборочный цех грузопоток не меняется, то склад не требуется)

Складирование и хранение должно рассматриваться как процесс выравнивания временной разницы между выпуском продукции, и её потреблением, т.е. создание и содержание запасов

1 Этапы технологического процесса складирования:

Приемка грузов

- разгрузка на приемную площадку,
- проверка соответствия фактически поступивших грузов по наименованию и количеству, проверка качества грузов,
- подготовка транспортной партии (установка на спутники, укладка в поддоны, в кассеты и т. д.),
- перемещение грузов в отделение консервации (при необходимости),
- введение сведений о поступивших грузах в ЭВМ.

Размещение и организация хранения грузов

- определение свободных мест хранения,
- перемещение транспортной партии к соответствующей ячейке склада,
- укладка на постоянные места хранения,
- хранение,
- введение информации в ЭВМ о расположении каждого груза

Комплектование и отпуск грузов

- поиск требуемого груза и удаление его из ячейки склада,
- перемещение требуемых грузов в зону комплектования,
- подготовка производственных комплектов,
- перемещение производственных комплектов и хранение их на приемо-сдаточной секции склада,
- погрузка на транспортную систему,
- выдача информации о готовности к транспортированию соответствующего производственного комплекта.

Любое производство **начинается** складом сырья и материалов ...
Склад материалов (стальная лента), завод Недкон, г. Вышний
Волочек



- Функция хранения

Позволяет **выравнивать** временную разницу между выпуском продукции и ее потребителем и дает возможность осуществить непрерывное производство и снабжение на базе создаваемых товарных запасов. Хранение товаров в распределительной системе необходимо также и в связи с сезонным потреблением некоторых товаров.



*... и **кончается** складом готовой продукции, полуфабрикатов*

Склад готовой продукции (элементы для сборки стеллажных конструкций), завод Недкон, г. Вышний Волочек

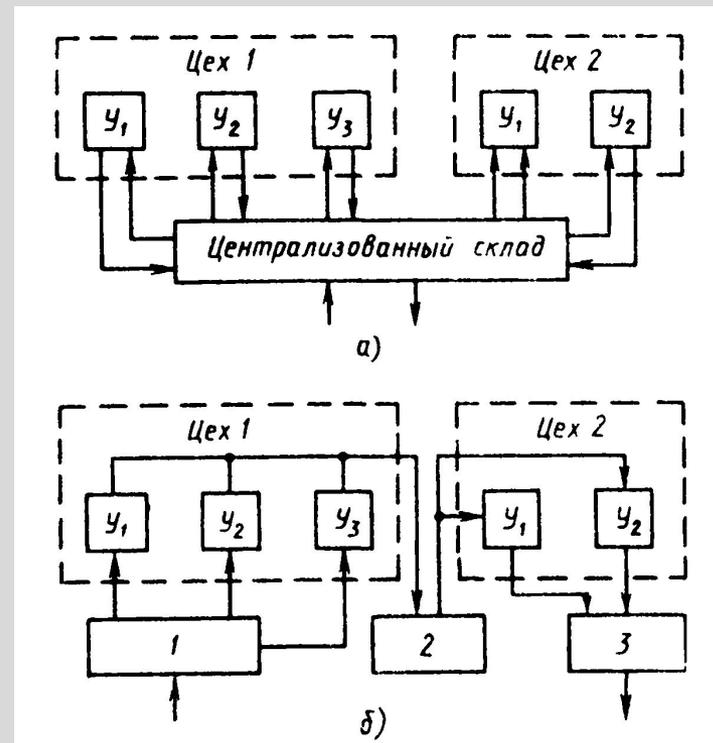


2 Склады механосборочного производства можно классифицировать по нескольким признакам.

2.1. По организационной структуре различают

- децентрализованная (на производственных участках),
- централизованная (выдача с единого склада)
- комбинированная

При **централизованной** системе создается один склад или блок складов, размещенных в одном месте, при **децентрализованной** — несколько складов в соответствии с их функциональным назначением.



2.2. По функциональному назначению склады механосборочного производства можно разделить на

- цеховой склад,
- склад на производственном участке,
- накопитель у основного оборудования

2.3. По технологии работ склады можно разделить на комплекточные (когда, например, из большой партии заготовок на складе комплектуют меньшую партию для обработки в соответствии с плановым заданием) и склады, предназначенные для хранения грузов в поступающей таре.

2.4. По высоте хранения грузов принято склады разделять на три группы: малой высоты — с полезной высотой зоны складирования до 5 м, средней высоты — с полезной зоной складирования 5—8 м и большой высоты — с полезной высотой зоны складирования более 8 м.

2.5. По характеру взаимодействия с транспортной системой различают поточные и тупиковые склады.

2.4. По виду складирования склады делят на штабельные, **стеллажные** и конвейерные.

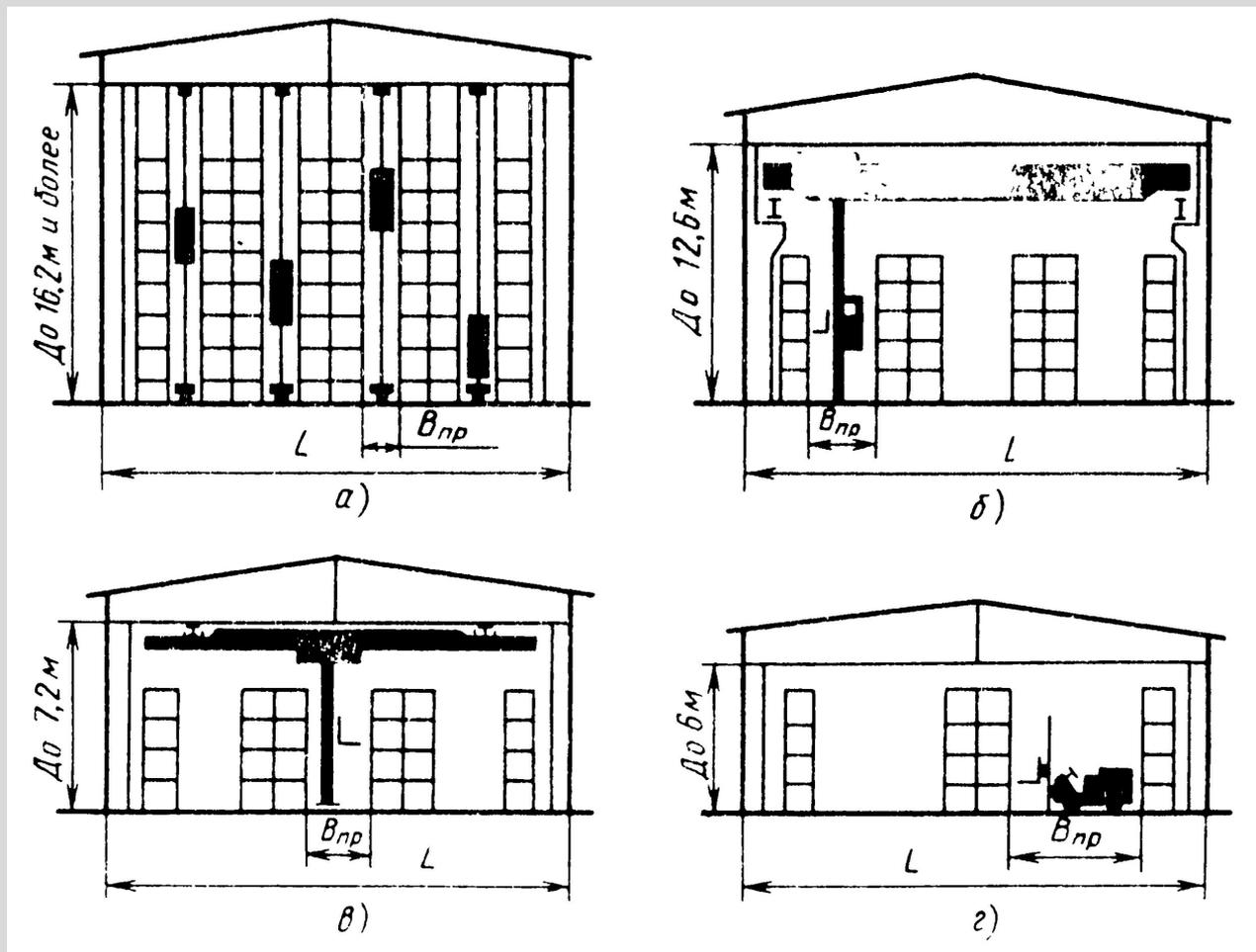


Рис. Схемы **стеллажных** складов при обслуживании:
 а — стеллажным краном-штабелером; б — мостовым краном-штабелером с управлением из кабины; в — подвесным краном-штабелером при обслуживании с пола или пульта; г — электропогрузчиком

2.7. По уровню механизации и автоматизации склады рекомендуется делить на пять типов: немеханизированные, механизированные, высокомеханизированные, автоматизированные и автоматические. Характерными особенностями складов этих типов являются:

немеханизированных — применение ручного труда при погрузке, выгрузке и перемещении;

механизированных — применение механизированных устройств с ручным управлением, например, шарнирно-балансирных манипуляторов для обслуживания зоны хранения грузов;

высокомеханизированных — использование устройств комплексной механизации с ручным управлением на всех стадиях переработки грузов;

автоматизированных — применение полуавтоматических устройств с вводом команд на пульте управления или с клавиатуры дисплея для выполнения операций перемещения или складирования грузов;

автоматических — использование автоматических устройств с вводом команд от ЭВМ по каналам связи для выполнения всех операций.

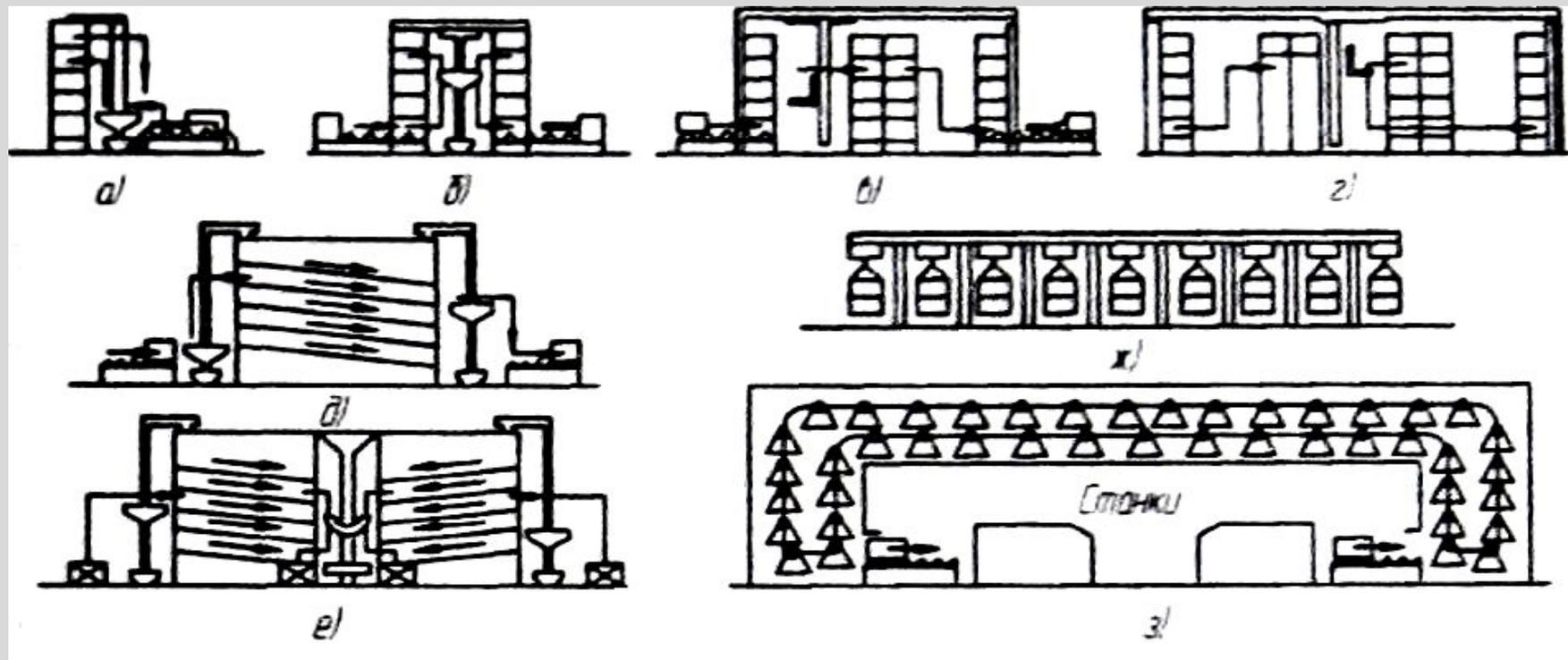
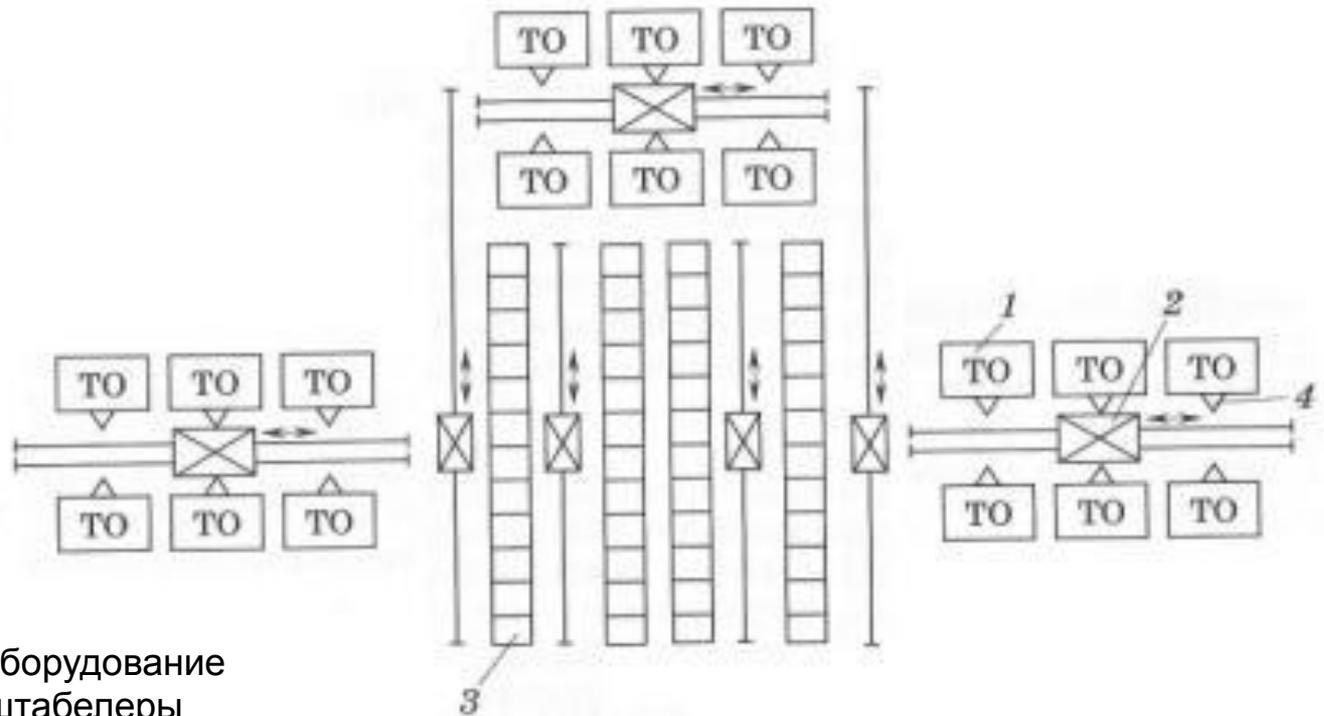


Рис. Варианты механизированных и автоматизированных складов: *а, б* — со стеллажными кранами-штабелёрами; *в, г* — с мостовыми кранами- штабелёрами; *д, е* — с гравитационными стеллажами; *ж* — подвесной на базе подвесного толкающего конвейера; *з* — элеваторный

2.8. По признаку направления материальных потоков относительно зон хранения к зонам изготовления изделий различают следующие виды планировочных решений:

- радиальные,
- линейные,
- Т-образные,
- замкнутые (кольцевые),
- вертикальные
- комбинированные.

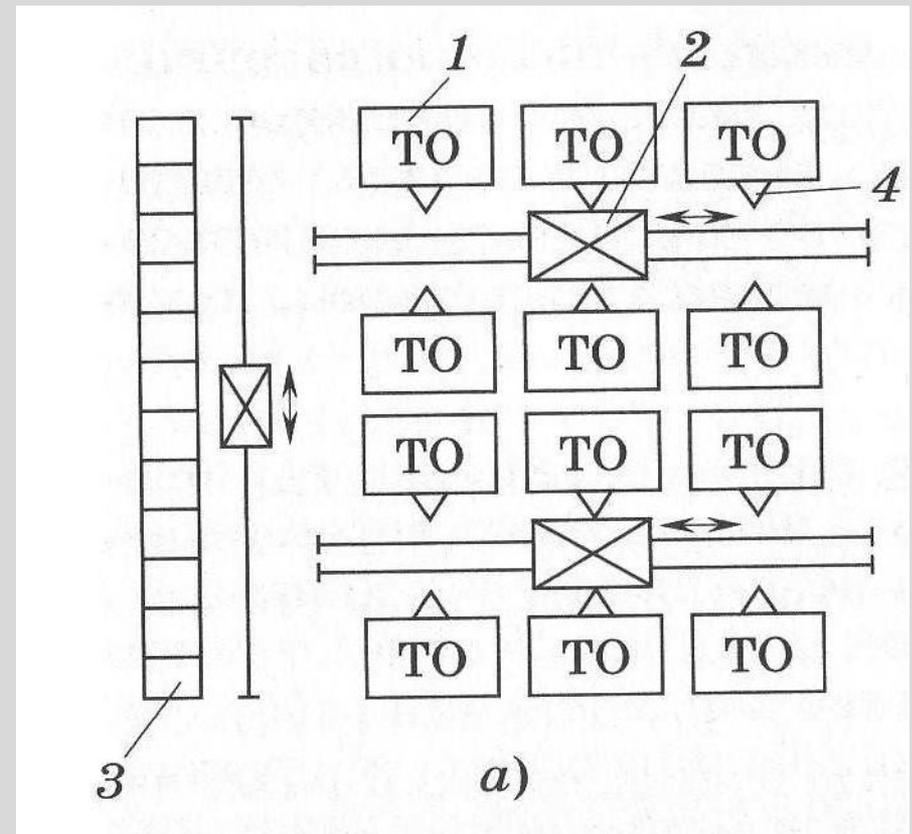
2.8.1 Радиальная планировка предусматривает передачу полуфабриката от склада, расположенного на производственном участке или в цехе, к оборудованию, находящемуся вокруг зоны хранения. Подобные решения целесообразно использовать в производственных системах, имеющих отдельные входные и выходные материальные потоки.



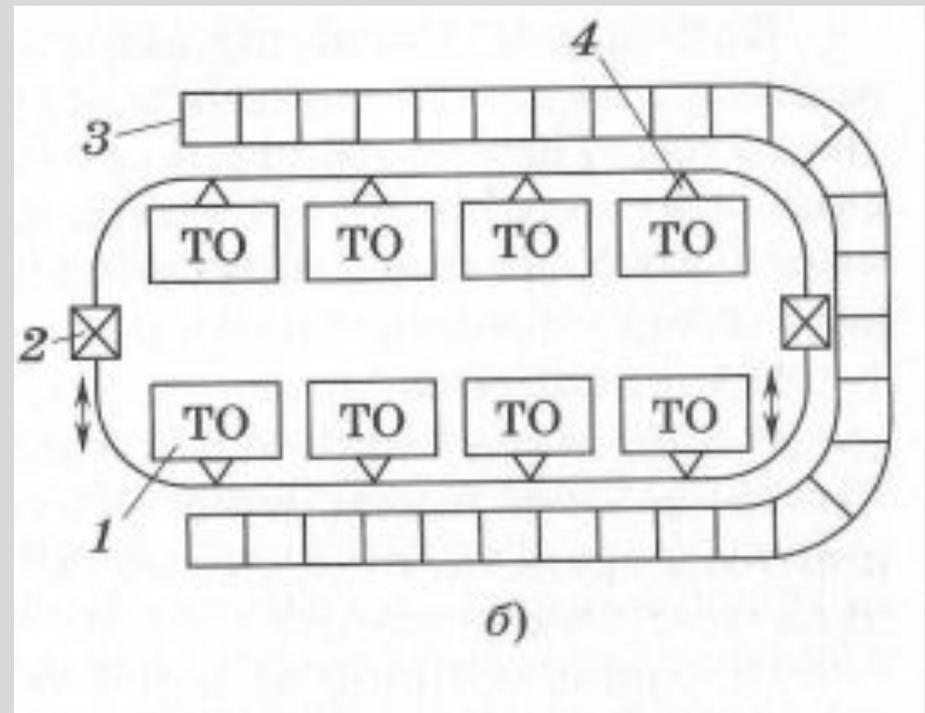
- 1 – Технологическое оборудование
- 2 – Роботы, краны-штабелеры
- 3 – Зона хранения (стеллажи)
- 4 - Накопители

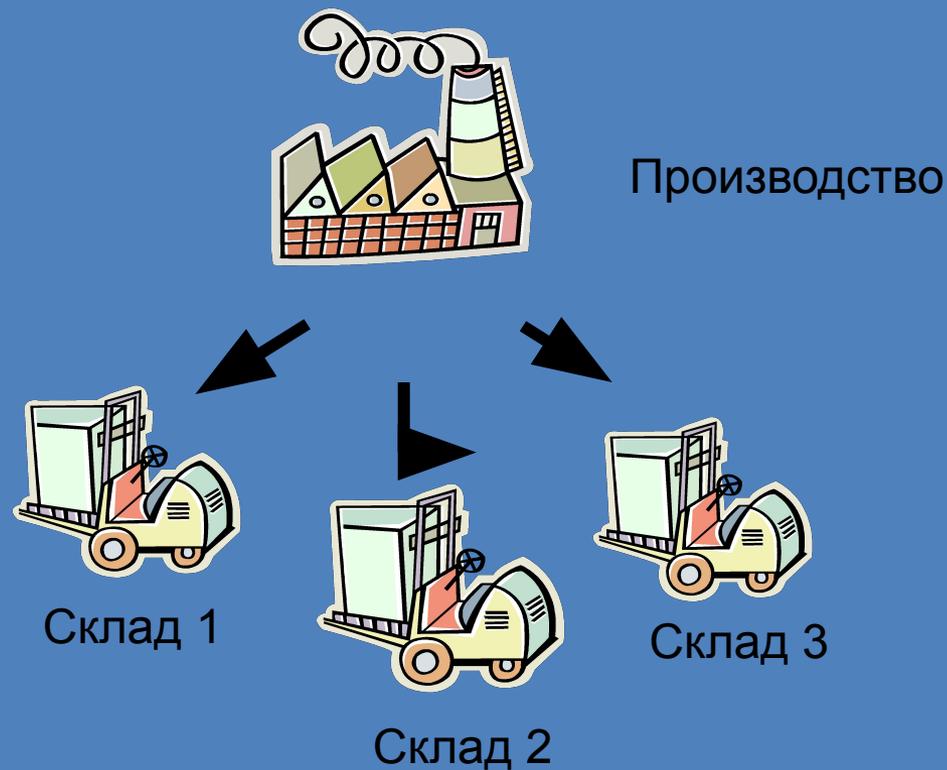
2.8. 2 Линейная планировка характеризуется расположением основного оборудования вдоль зоны хранения. Планировку такого типа используют при незначительном количестве основного оборудования и ограниченных площадях, что характерно для условий реконструкции производства. Перемещение грузов вдоль линии станков для изготовления деталей осуществляется краном-штабелером, который производит обмен полуфабрикатов между складом и накопителем

2.8.3 При Т-образной планировке одна или несколько трасс транспортных средств перпендикулярны к зоне хранения. Такой тип планировки позволяет рационально использовать производственную площадь, без значительных затрат наращивать производственную мощность за счет удлинения или увеличения числа линий. На рис. (а) приведен пример решения такого типа планировки.



2.8.4 **Кольцевой тип планировки** характерен замкнутой трассой движения транспортных средств и расположением зоны хранения вдоль этой трассы. Такой тип планировки часто применяют при использовании нескольких транспортных средств на одной трассе. Пример данного планировочного решения приведен на рис. (б), где зона хранения 3 вытянута по отношению к транспортной трассе, по которой движутся робокары 2, доставляющие полуфабрикаты к накопителям 4, расположенным у основного оборудования 1.





Децентрализованная форма
предполагает наличие
нескольких равноправных
складов, каждый из которых
занимается обслуживанием
клиентов.

3. Проектирование складской системы

Для средних и крупных цехов, особенно при большой номенклатуре заготовок, более целесообразно хранение заготовок в таре на стеллажах.

Габаритные схемы и параметры клеточных стеллажей приведены на рис. 6.6 и в табл. 6.1.

Бесполочные стеллажи имеют конструкцию направляющих, соответствующую применяемой таре, а в стеллажах каркасного типа в каждой ячейке на полке может быть размещено несколько поддонов.

6.1. Основные параметры бесполочных и каркасных стеллажей по ГОСТ 14757—81

Стеллаж	Длина ячейки A , мм	Ширина стеллажа $B_{ст}$, мм	Нагрузка на ячейку, Н
Бесполочный	450; 710; 950; 1320; 1800	450, 670, 850, 900, 1120, 1250	500, 1000 2 500, 5 000 10 000
Каркасный	450; 950; 1320; 1800; 2650	450; 670; 850; 900; 1120; 1250	20 000

Примечание. Высота стеллажей $H_{ст}$, м, следующая: 1,8; 2,4; 3,0; 3,6; 5,1; 5,7; 6,3; 6,9; 7,8; 8,4; 9,3; 9,9; 10,5; 12,3; 14,4; 16,2.

По виду складирования Со стеллажным хранением



Склад на производстве

Тихвинский вагоностроительный завод





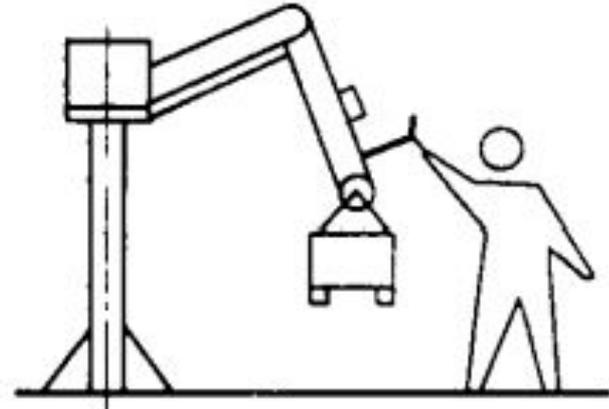
Склады стеллажной конструкции более вместительны по сравнению со складами, где заготовки хранятся штабелями, занимают меньшую площадь благодаря лучшему использованию здания по высоте, а также дают возможность автоматизировать складские работы. К тому же высокая устойчивость конструкций обеспечивает безопасность работы. Особенно эффективны склады стеллажной конструкции при большой номенклатуре заготовок или полуфабрикатов. При этом для груза каждого наименования отводится своя зона хранения, что обеспечивает порядок и четкую организацию складских работ.

Недостатком складов стеллажной конструкции является их малая приспособленность к изменению планировки, так как для создания подобного склада требуются специальные фундаменты с закладными элементами. Поэтому при создании и размещении подобных складов следует учитывать перспективу развития цехов и завода в целом.

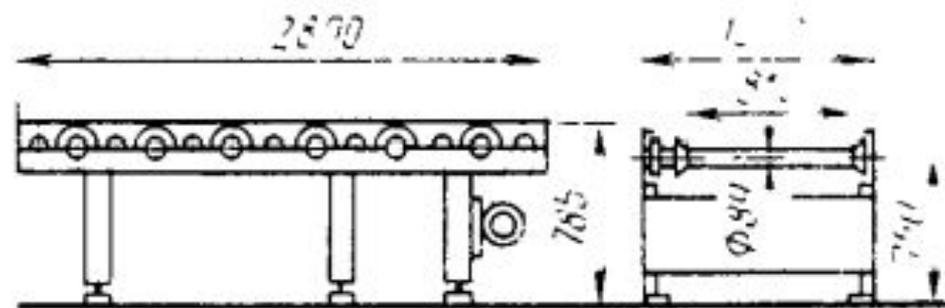
Основные типы стеллажных складов заготовок и полуфабрикатов с использованием различных видов подъемно-транспортного оборудования показаны на рис. 6.7.

Сопоставление четырех представленных вариантов по вместимости склада при ширине пролета $L = 18$ м и более показывает, что если вместимость склада при обслуживании стеллажей электропогрузчиком принять за единицу, то вместимость склада при обслуживании мостовым краном с управлением из кабины составит 1,27, краном, управляемым с пола, — 1,64, а стеллажным штабелером — 1,75. Это объясняется меньшей шириной проходов $B_{пр}$ и большей высотой стеллажей при использовании указанных видов транспорта.

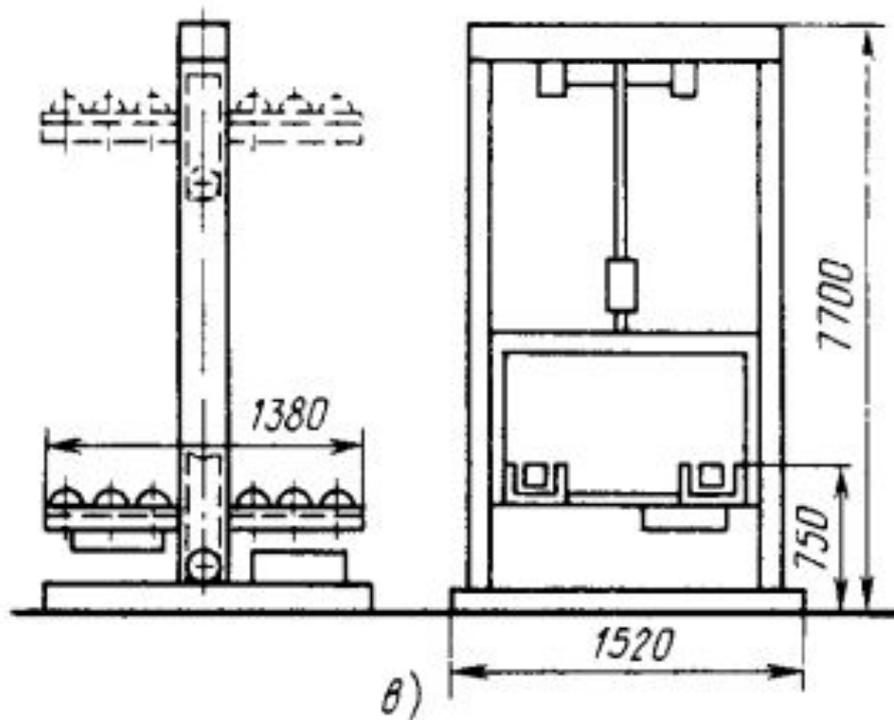
При использовании напольных электропогрузчиков и электроштабелеров ширина проезда между рядами стеллажей составляет 2310—3230 мм в зависимости от модели и грузоподъемности штабелера при фронтальной погрузке и 1700 мм — при наличии трехсторонней грузовой платформы. Высота, на которую поднимается груз, составляет 3000—5600 мм. В последние годы созданы конструкции автоматизированных напольных погрузчиков, управляемых от ЭВМ, что позволяет им успешно конкурировать со стеллажными кранами-штабелерами. Так, например, болгарская фирма «Балканкарподъем» выпускает электропогрузчик, управляемый от микроЭВМ и имеющий грузоподъемность 1000 кг при высоте, на которую поднимается груз, 5600 мм. Электропогрузчик оборудован трехсторонней грузовой платформой, поэтому его можно использовать на складах с шириной проходов между стеллажами $B_{пр} = 1700$ мм.



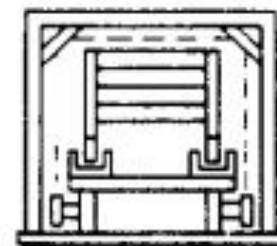
a)



б)



в)



г)

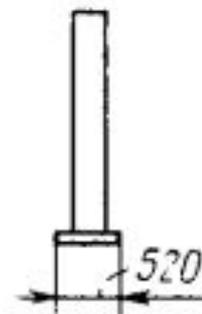


Рис. 6.8. Оборудование для приема и переработки грузов на складах:
 а — шарнирно-балансирный многозвенный манипулятор; б — перегрузочный роликовый приводной конвейер; в — подъемник; г — секция контроля габаритных размеров

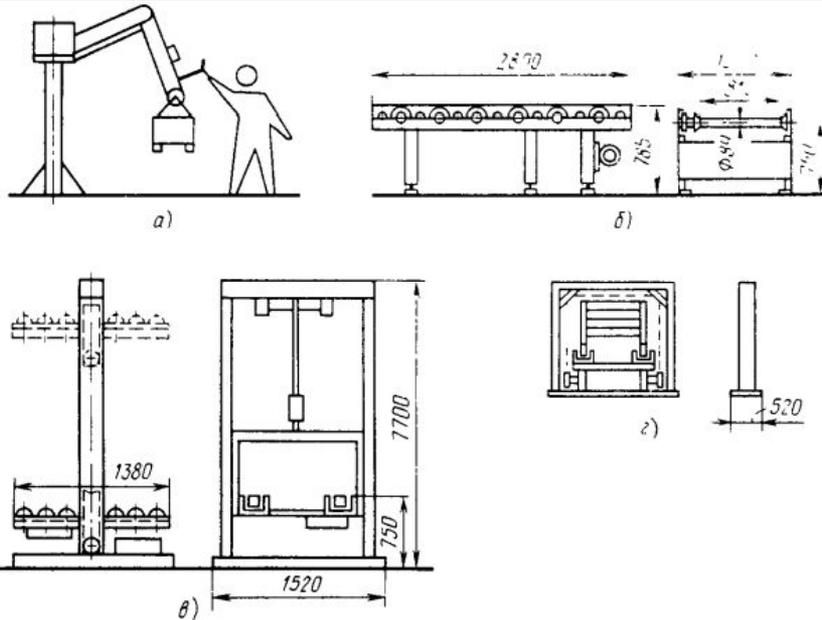


Рис. 6.8. Оборудование для приема и переработки грузов на складах:
 а — шарнирно-баласирный многозвенный манипулятор; б — перегрузочный роликовый приводной конвейер; в — подъемник; г — секция контроля габаритных размеров

Для перемещения поддонов с участка разгрузки в зону хранения применяют роликовые конвейеры (рис. 6.8, б), которые могут включать подъемники (рис. 6.8, в) секции автоматического взвешивания и контроля габаритных размеров (рис. 6.8, г). При ограниченном грузопотоке обслуживание зоны приема и отправки грузов производят кранами-штабелерами, обслуживающими зону хранения. Однако автоматизация работы складов обычно связана с использованием оборудования, имеющего четкое функциональное назначение.

В машиностроительных цехах в основном применяют два варианта компоновок складов с участками приема, хранения и выдачи грузов (рис. 6.9). В большинстве случаев используют тупиковую схему, при которой участки приема и выдачи заготовок размещены с одного торца склада. В этом варианте склад получается более компактным, удобна передача освобождающейся тары с одного участка на другой, оба участка могут обслуживать одни и те же рабочие. Передачу поддонов с заготовками на участки обработки осуществляют напольными или подвесными конвейерами. Преимущества второго варианта заключаются в лучшей увязке с расположением производственных участков, так как участки выдачи в этом случае совмещают с началом линий изготовления соответствующих деталей.

В каждом случае выбор компоновочной схемы склада должен быть увязан с общей компоновкой цеха и принятой транспортной системой.

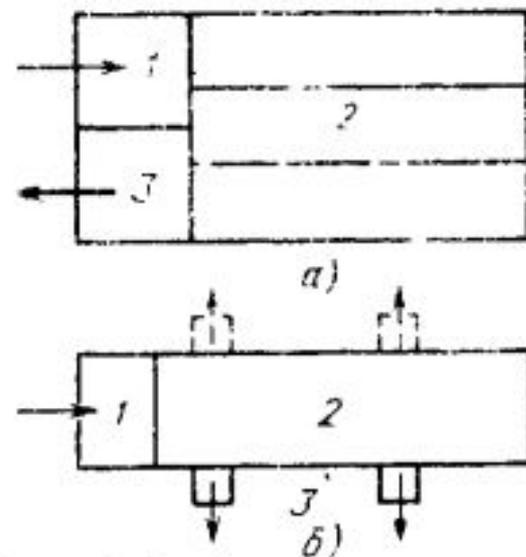
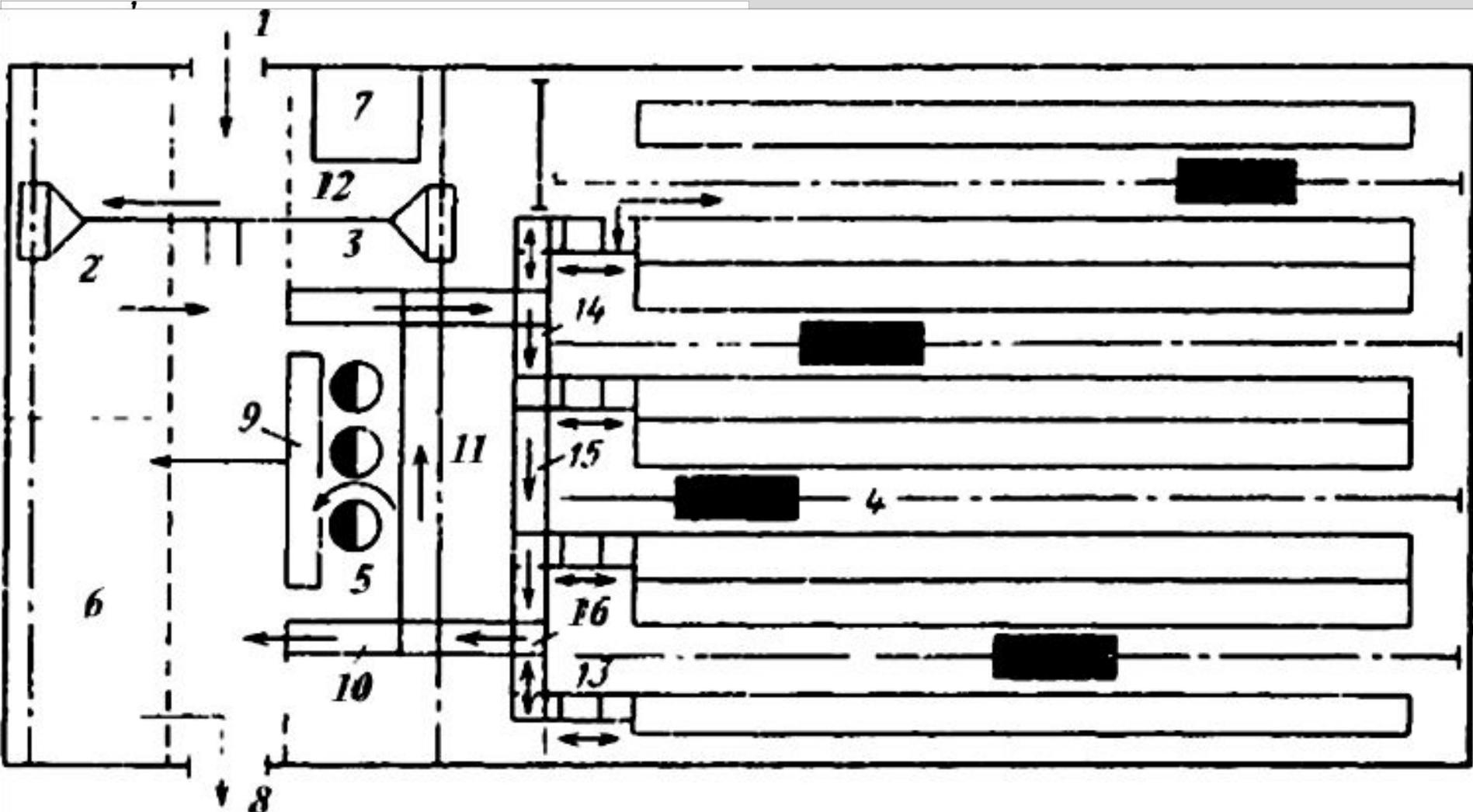


Рис. 6.9. Варианты компоновок складов с участками приема 1, хранения 2 и выдачи 3 грузов:

а — тупиковая; б — продольно-поперечная



к передаточному устройству 13, а затем с помощью конвейеров 10, 11 на участок 5 комплектования. Здесь операторы склада отбирают необходимое число заготовок в поддон, находящийся на столе 9. Поддон с оставшимися заготовками вновь возвращается в ячейку склада а скомплектованные для обработки заготовки передают на площадку 6 временного хранения для отправки на участок обработки. Учет грузов ведется в конторе 7.



Загрузку и выгрузку прибывающих и выдаваемых поддонов осуществляют напольными электропогрузчиками или подвесной кран-балкой 12.

Поддоны с заготовками, не требующими комплектования, попадают на выходной конвейер-накопитель 10 и далее на площадку 6 временного хранения отправляемых грузов. Отсюда заготовки цеховым конвейером 8 передают на участки и линии обработки.

Цикл работы кранов-штабелеров может быть разным в зависимости от интенсивности прибытия и выдачи заготовок. Простой одноходовой цикл работы штабелера применяют при выполнении только загрузки или только выдачи поддонов. При этом штабелер 4 совершает по программе перемещение к заданной ячейке склада, загрузку или выгрузку поддона и возврат к устройству передачи поддонов.

3.1 Порядок проектирования автоматизированных складов.

1. Расчет нормы запаса хранения деталей и п/фабрикатов с учетом характеристик грузов и особенностей технологического процесса

2. Выбор типа и параметров производственной тары, а также расчет необходимого количества производственной тары

3. Выбор типа автоматического склада (стеллажный или конвейерный), а также проектирование и расчет средств складской механизации (краны-штабелеры) и средств хранения (стеллажи)

4. Расчет площади склада, а также проектирование и расчет площади приемо-сдаточной секции

5. Расчет численности складского персонала:
Механ. пр-во: 1 кладовщик на 35...105 станков
Сборочное пр-во: 1 кладовщик на 47...80 чел.

Ограничения:

- расположение накопителей на производственных участках,
- годовой грузопоток в цеху,
- нормативный запас грузов,
- общее число наименований грузов, одновременно хранящихся на складе,
- число групп подобных грузов в номенклатуре.

3.2 Проектирование цеховых складов

Расчет площадей ведется в соответствии с намеченным составом складов по данным: [1, с.183-191]; [2, с.88-89,94-97]; [3, с.156-170]; [4, с.85].

Площадь цехового склада материалов и заготовок:

$$F_{с.з.} = Q_{чер} \cdot t / (200 \cdot q_{п} \cdot K_{и})$$

где $Q_{чер}$ – масса материалов и заготовок, годового объема выпуска, т; t – среднее количество рабочих дней, в течение которых металл и заготовки хранятся на складе до поступления на обработку; q – средняя допустимая нагрузка на 1 м^2 полезной площади пола (грузонапряженность 1 м^2); для крупных заготовок $q_{п}=2,0-2,5 \text{ т/м}^2$; для средних и мелких $q_{п} = 15-7 \text{ т/м}^2$ в зависимости от высоты штабелирования; $K_{и}$ – коэффициент использования площади складирования (0,3-0,4).

Межоперационный склад проектируется только при не поточном производстве. Площадь склада:

$$F_{см} = Q_{г} \cdot K_1 \cdot t \cdot i / (260 \cdot q_{п} \cdot K_{и})$$

где $Q_{г}$ – масса годового объема выпуска деталей, т; K_1 – коэффициент, учитывающий отходы металлов на предыдущих операциях, $K_1=1,15$; t – число рабочих дней межоперационного пролеживания ($t = 2-3$), i – среднее число доставок полуфабрикатов на складах (число операций минус 1); $q_{п}$ – средняя грузонапряженность ($1,5 \text{ т/м}^2$); $K_{и}=0,5$.

Промежуточный склад. Потребную площадь промежуточного склада независимо от того, выделяется ли он в отдельное помещение (характерного для не поточного серийного производства) или складироваться у сборочных мест (исключая подвеску узлов и деталей на конвейерах) определяют по формуле:

$$F_{\text{спр}} = Q'' \cdot t'' / (260 \cdot q_{\text{п}}'' \cdot K_{\text{п}}''),$$

где Q'' – масса деталей и узлов годового объема выпуска, подлежащего хранению, т; t'' – число рабочих дней запаса, принимаемое согласно таблице 2.14;

$q_{\text{п}}''$ – средняя грузонапряженность 1 т/м²; (1,0-4,0 т/м²), $K_{\text{п}}'' = 0,25-0,30$, [5, с.154].

Таблица 2.14– Число дней запаса складов заготовок и материалов, промежуточного склада и склада готовых изделий

Число дней запаса промежуточного склада

Тип производства	Мелкие и средние заготовки	Крупные заготовки
Серийное	6	2,5
Крупносерийное и массовое	4-6	1,2

Число дней запаса склада заготовок

Тип производства	Мелкие и средние заготовки	Крупные заготовки
Серийное	12	8
Крупносерийное и массовое	5-0,5	3-1

Число дней запаса склада готовых деталей

Тип производства	Мелкие и средние заготовки	Крупные заготовки
Серийное	20-15	10-7
Крупносерийное и массовое	5-0,5	4-0,25

Инструментально-раздаточные кладовые. Эти кладовые размещают рядом с заточным отделением, чтобы сократить время транспортирования инструмента.

$$F_{ирк} = (0,2...1,4)S_{пр}.$$

Нормы для расчета площади ИРК (м² на один металлорежущий станок): массовое производство 0,2-0,3, крупносерийное 0,3-0,8, серийное 0,4-1,0, мелкосерийное 0,7-1,4.

Площадь слесарно-сборочных инструментов определяют из расчета 0,15 м² на одного слесаря сборщика основного производства.

Помещение для компрессорной установки. В последнее время признается целесообразным примечание децентрализованных компрессорных установок. Площадь, необходимая для компрессорных установок, определяют по формуле:

$$F_{ку} = (0,006...0,008) F_{пр}.$$

Помещение для группы наладки цеха. В зависимости от функций группы наладки выделяют площадь, равную 50-400 м² и от 4-5 до 15-20 единиц оборудования.

Суммируя рассчитанные площади вспомогательных отделений получим *общую вспомогательную площадь цеха*

$$F_{в} = F_{заг} + F_{рб} + F_{э} + F_{рп} + F_{зо} + F_{сож} + F_{стр} + F_{сз} + F_{спр} + F_{см} + F_{ирк} + F_{ку}.$$

Сумма производственных и вспомогательных площадей без магистральных проездов.

$$F'_{общ} = F_{пр} + F_{в}.$$

3.3 Выбор структуры складской системы

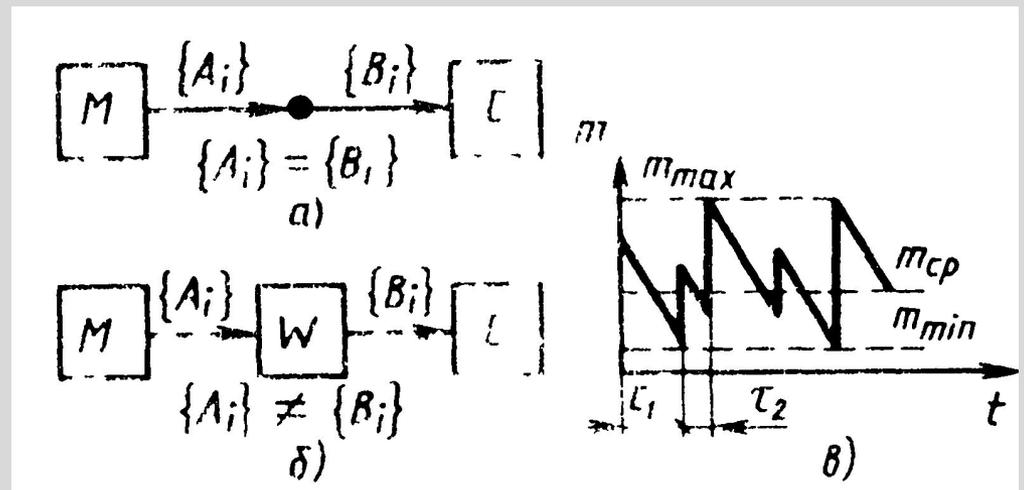
На складах происходит преобразование грузопотока, например, периодически приходящие партии заготовок на складах разделяют по типам и количеству для того, чтобы обеспечить ритмичную работу участков механического цеха.

Поэтому основная цель создания и функционирования склада - преобразование параметров входящего и выходящего грузопотоков с минимальными приведенными затратами. Следовательно, обязательным условием создания склада является необходимость преобразования параметров входного A_t и выходного B_t грузопотоков.

Если, например, при передаче из механического цеха М (рис.) в сборочный С грузопоток по номенклатуре и интенсивности не меняется (рис. а), то склад не требуется. Если детали из механического цеха выходят однотипными партиями, а на сборке требуются комплекты разных деталей для сборки изделия (рис. б), то необходимо иметь склад W для преобразования параметров грузопотока.

Рис. Условие создания склада W

и изменение массы грузов,
храняемых на складе,
во времени



Структура складской системы во многом определяется организационной формой механосборочного производства, типом и функциональными возможностями транспортной системы, технологическими особенностями производства изделий.

В **поточно-массовом производстве**, где работа производственного оборудования подчинена единому такту выпуска, необходимость в межоперационных складах отпадает.

В то же время **в серийном производстве**, где на одном и том же оборудовании последовательно изготавливают партиями детали, а сборку изделий можно начать только после изготовления всех деталей, **необходимо иметь межоперационные и достаточно мощные комплекточные склады готовых деталей и узлов.**

При этом склады взаимодействуют с производством не непосредственно, а через транспортную подсистему, что обуславливает общность целей транспортной и складской подсистем, их взаимодействие и взаимозависимость. Так, в процессе их взаимодействия должна быть обеспечена передача грузопотока и информации о нем.

При выборе структуры складской системы необходимо определить величину, направление и изменение во времени основных производственных грузопотоков. Склады в механосборочном производстве **с точки зрения кибернетической теории систем** можно отнести к сложным вероятностным системам, так как они сложны по устройству, включают много элементов, а прибытие и отправление грузов со склада представляют собой стохастические процессы. Эти процессы описываются методами математической статистики и теории вероятностей.

При функциональном рассмотрении любого склада как системы в его структуре можно выделить три функциональные подсистемы:

- прием грузов с внешнего по отношению к складу транспорта,
- хранение принятых грузов,
- выдача грузов со склада на транспорт.

Подсистема приема грузов включает следующие элементы:

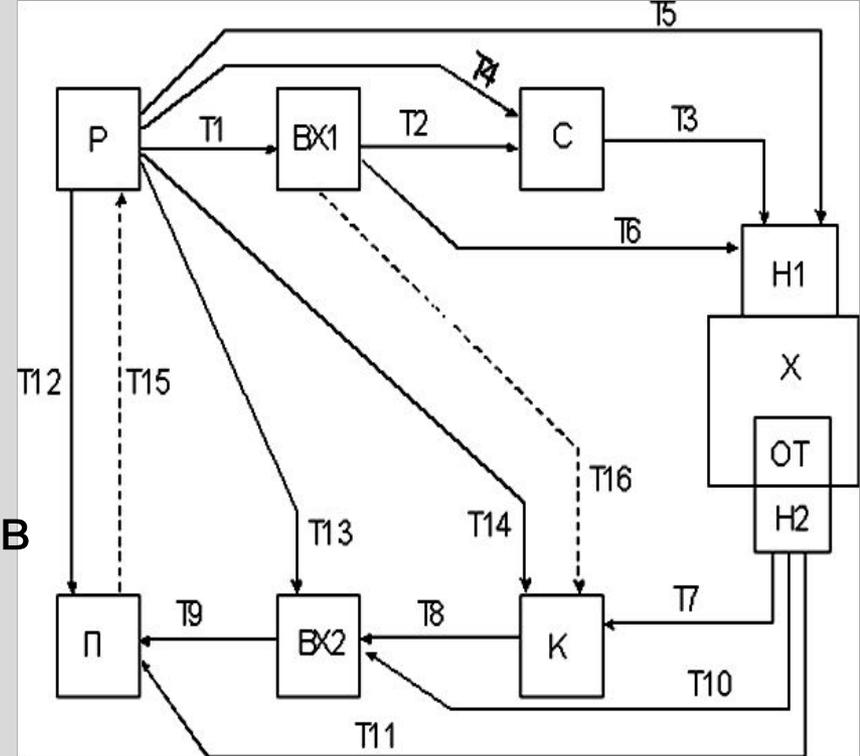
- секции разгрузки Р;
- секции временного хранения ВХ1;
- секции сортировки и раскладки грузов в складскую тару С;
- необходимые транспортные средства;

Подсистема хранения принятых грузов включает:

- зону хранения Х;
- накопитель грузов Н1 на входе;
- накопитель Н2 на выходе из подсистемы с штабелерами, стеллажами и другими элементами для хранения и перемещения грузов.

Подсистема выдачи грузов на внешний транспорт включает:

- соответствующие подъемно-транспортные средства;
- секции отбора и упаковки грузов;
 - ОТ для выдачи;
 - комплектации заказов К;
 - временного хранения перед отправкой ВХ2;
- секцию погрузки на внешний транспорт П.



Объем работ, выполняемый на складе в каждый момент времени, может быть различным в зависимости от времени с момента прибытия партии грузов, их количества, а также наличия заказов на выдачу партии грузов. Поэтому **состояние, в котором находится склад** (погрузка или выгрузка, складирование или сортировка и др.) в зависимости от указанных факторов, а также параметры склада **можно определить только в вероятностном выражении.**

Можно выявить **четыре основные технологические операции, выполняемые на складе:** разгрузка, погрузка, сортировка и прием на хранение, выдача из хранилища и комплектация. С учетом этих четырех операций в зависимости от их комбинации возможны 16 различных состояний склада, при которых выполняются различные по характеру работы.

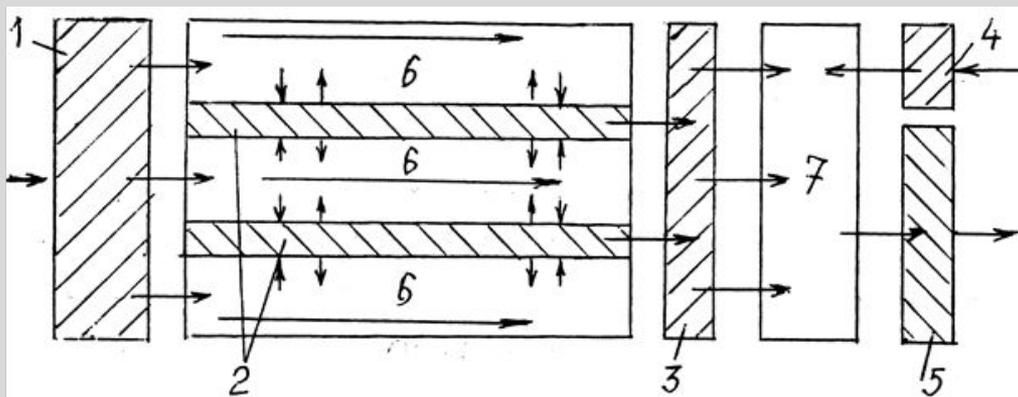
Оценка вероятности того или иного состояния, возможный при этом объем работ, обусловленный массой прибывающей или отправляемой партии грузов, являются исходными данными для проектирования склада.

Ввиду сложности вероятностной оценки грузопотоков, образующихся в складской системе в разные моменты времени, в практике проектирования цехов пользуются нормативными данными о запасе хранения, выражаемыми числом календарных или рабочих дней, в течение которых склад может обеспечить бесперебойную работу участка или цеха, а также средней массой прибывающих или отправляемых партий груза и периодичностью их поступления.

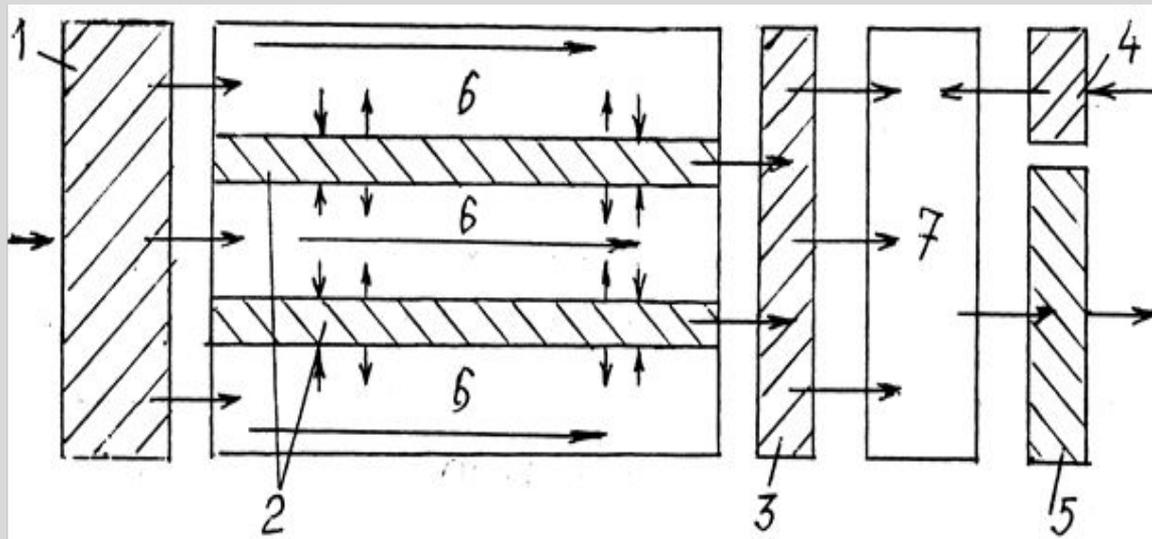
По этим данным определяют вместимость склада, тип и грузоподъемность транспортных средств, а также их количество. При детальном анализе производственных ситуаций пользуются методами имитационного моделирования.

Структуры складов и их размещение в значительной мере определяются типом производства и характером технологического процесса. Общая структура складской системы механосборочного производства показана на рис.

Общая функциональная структура складской системы механосборочного производства

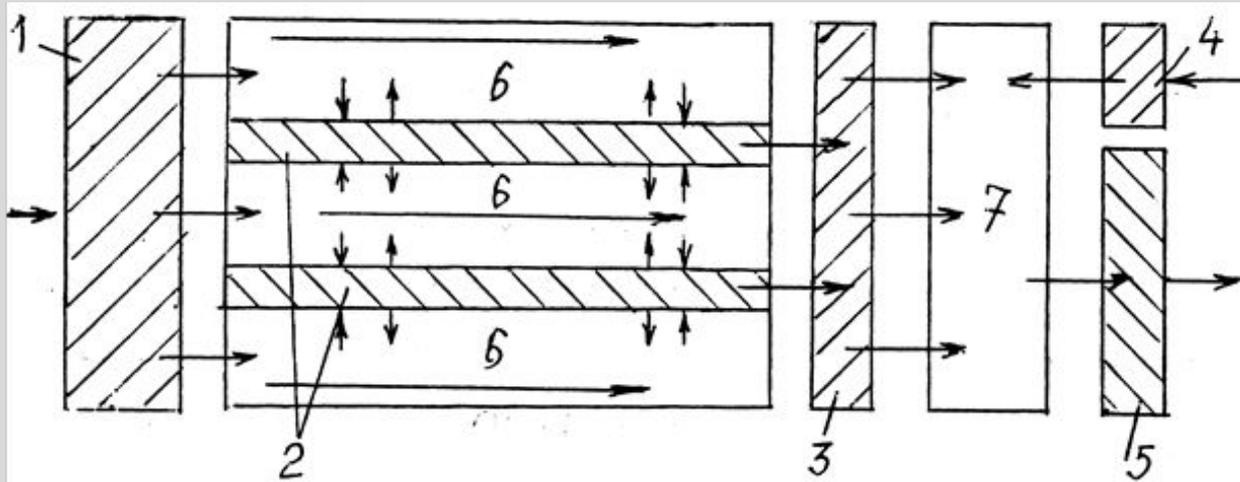


- 1 – склад металла и заготовок,
- 2 – межоперационный склад,
- 3 – склад готовых деталей с отделением или секцией комплектования,
- 4 – склад комплектующих изделий,
- 5 – склад готовых изделий с экспедицией,
- 6 – участки механической обработки,
- 7 – сборка.



В начале линий механической обработки обычно предусматривают склад 1 металла и заготовок.

В зависимости от интенсивности грузопотока и производственной мощности цеха это может быть один централизованный склад или ряд специализированных по видам материала или заготовок складов. При размещении нескольких цехов в одном корпусе необходимо рассмотреть целесообразность создания централизованного склада заготовок.



Рассмотренная структура может видоизменяться как по составу складов, так и по их месту в производственном процессе. Как отмечалось выше, для поточно-массового производства межоперационный склад не предусматривают. Единство целей и функций складов обеспечивает возможность их централизации. При централизации возрастает эффективность использования складского транспорта и объема складов, но удлиняются маршруты цехового транспорта. Поэтому основным критерием выбора структуры складской системы являются наименьшие приведенные затраты на создание и эксплуатацию общей транспортно-складской системы.

4. Склад как элемент логистической системы

Классификация складов в логистических системах

Признак классификации	Виды складов
По технической оснащённости <i>(4 фото)</i>	Не механизированные Механизированные Автоматизированные Автоматические
По виду складских зданий и сооружений <i>(4 фото)</i>	Открытые площадки Площадки под навесом Закрытые сооружения (многоэтажные и одноэтажные)
По виду складирования <i>(3 фото)</i>	С напольным хранением Со стеллажным хранением Смешанного хранения
По наличию внешних транспортных связей <i>(3 фото)</i>	С причалами С ж/д путями С автодорожным подъездом Комплексные

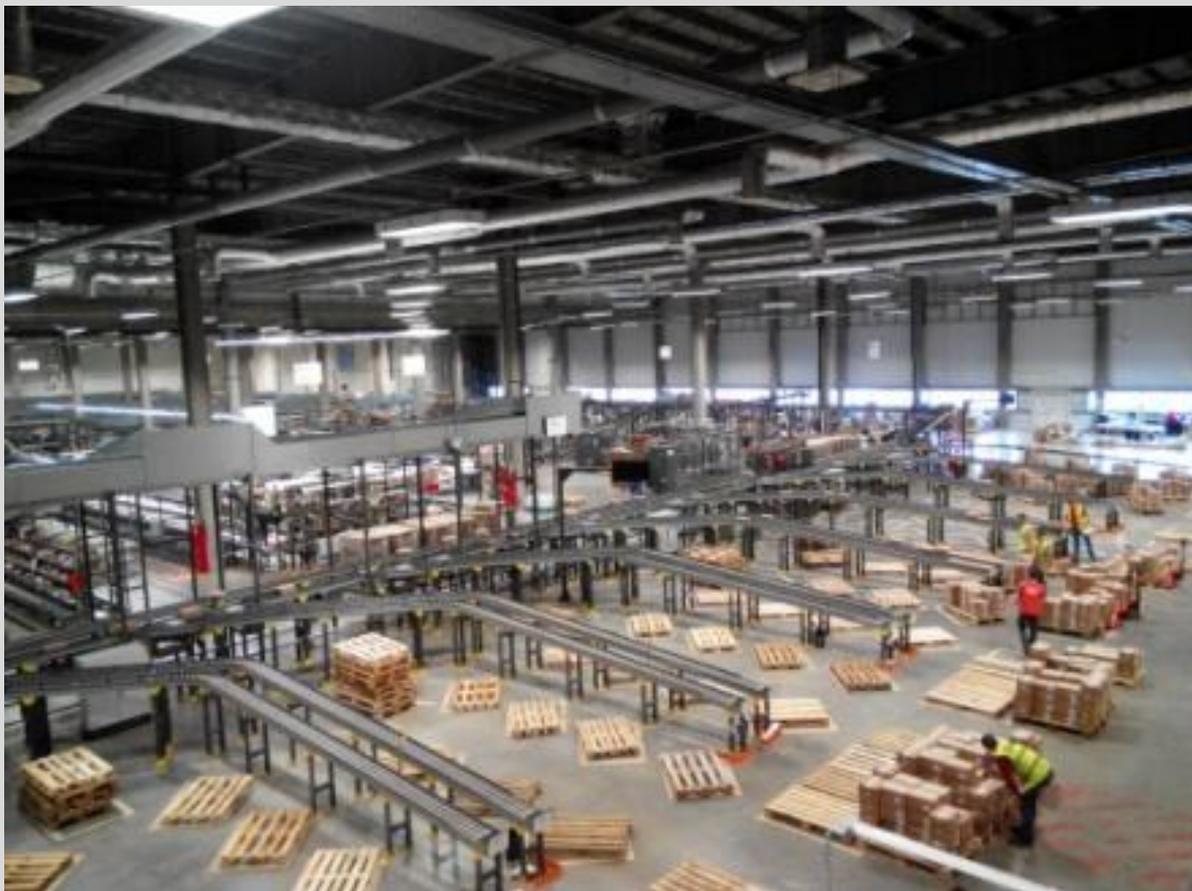
По технической оснащенности
Не механизированные



По технической оснащенности *Механизированные*



По технической оснащенности
Автоматизированные склад Орифлэйн



По технической оснащенности
Автоматический склад СИА Интернешнл



По виду складских зданий и сооружений
Открытые площадки



По виду складских зданий и сооружений Площадки под навесом



По виду складских зданий и сооружений
Закрытые сооружения одноэтажные



По виду складских зданий и сооружений
Закрытые сооружения многоэтажные «ГипроНИИПолиграф»



По виду складирования С напольным хранением



По наличию внешних транспортных связей Комплексные



По наличию внешних транспортных связей
С ж/д путями



По наличию внешних транспортных связей
С автодорожным подъездом

