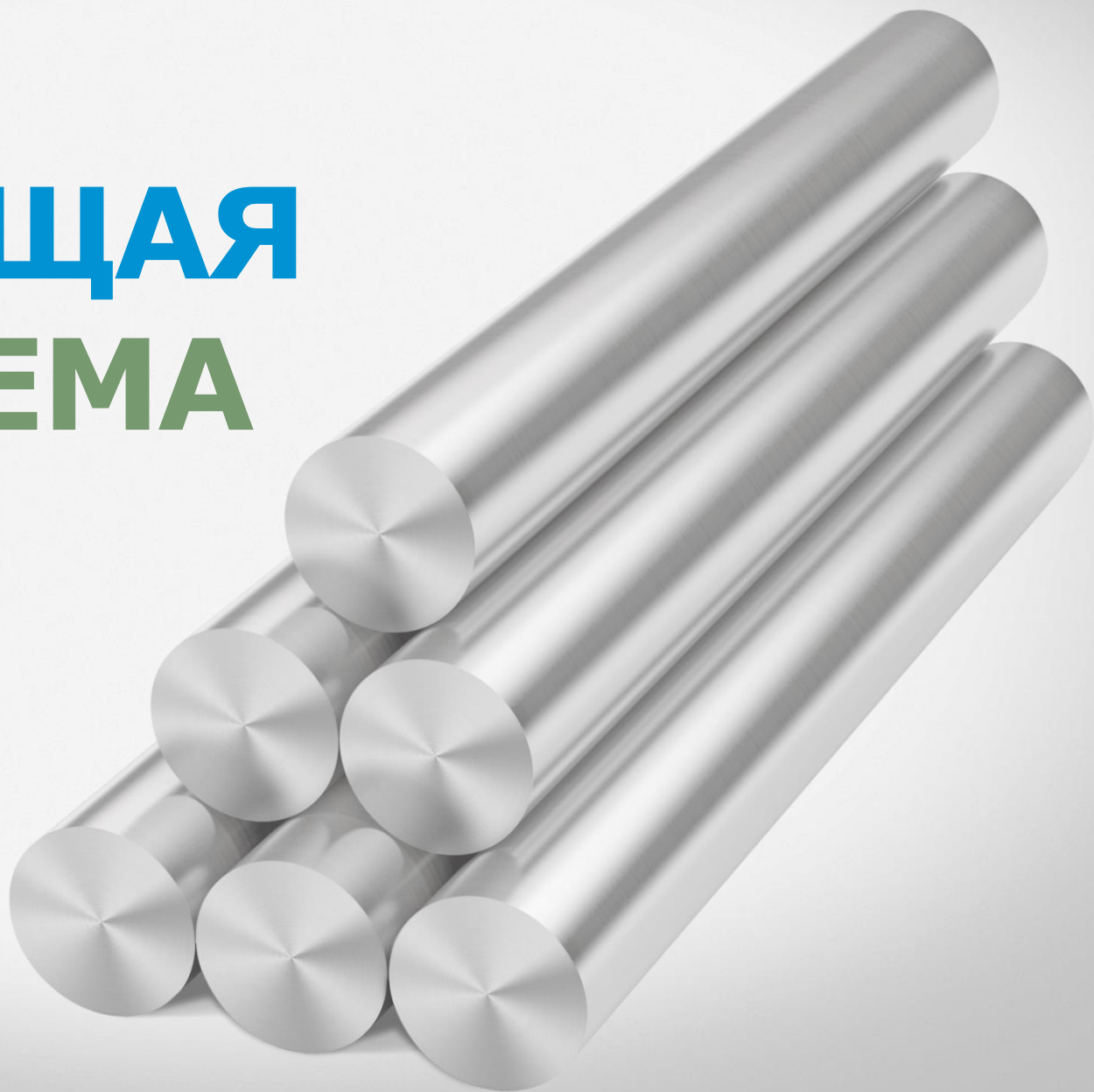




ТЯНУЩАЯ СИСТЕМА



		Время поставки	
		фиксировано	не фиксировано
Объем поставки	фиксирован	Толкающая система	Тянущая система подачи материалов по фиксированному объему
	не фиксирован	Тянущая система подачи материалов по фиксированному времени	Хаос

Толкающая система - продукция поставляется в заранее оговоренный момент времени независимо от того, нужна она к этому моменту или уже нет.

Распространенная подача по суточному графику не является примером подачи по тянущей системе, наоборот – это пример толкающей системы.

Тянущая (вытягивающая) система – система подачи материалов при которой материалы «вытягиваются» на следующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, жесткий график подачи отсутствует. заранее выбран объем или время поставки.

Вид тянущей системы подачи материалов определяется фиксированием времени или объема поставки

Недостатки толкающей системы

1. Рост незавершенного производства (НЗП)

- Повышенные затраты на хранение, учет;*
- Повышенный риск брака;*
- Отсутствие мотивации для решения проблем.*

2. Рост неликвидов

3. Постоянные изменения производственной программы, влекущие за собой постоянные пересчеты

Тянущая система

- система основанная на заказах подразделения – заказчика в реальном времени

 - задание на изготовление и подачу необходимого количества материалов выдаются только заказчиком при помощи сигнала – карточки Канбан
-

(фиксированное время)



Расписание
отправления
автобуса

9:00

9:30

10:00

10:30

...



Автобус забирает
пассажира из аэропорта
каждые полчаса и
развозит по заранее
определенному маршруту

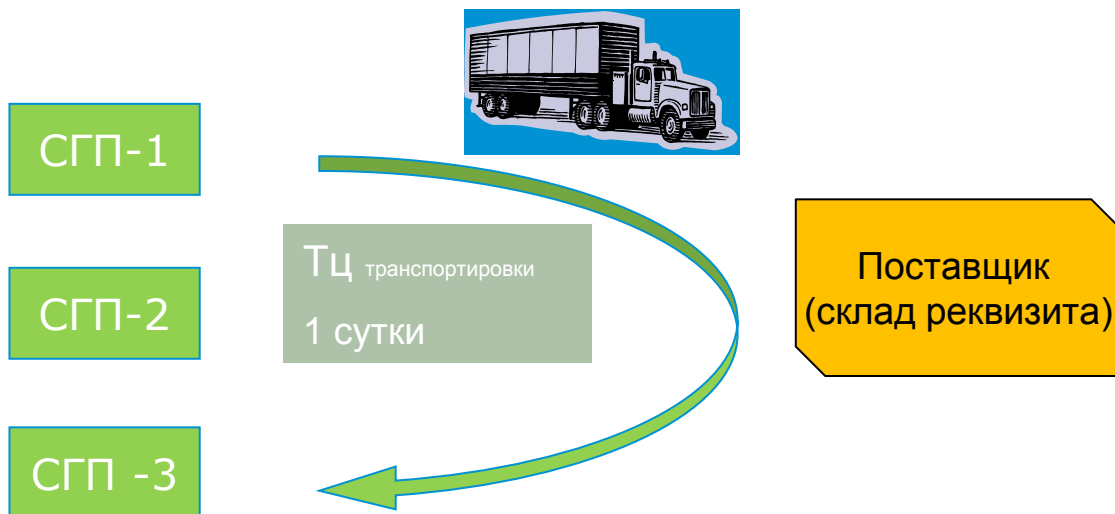


Фиксированное время

Фиксирование по времени предполагает, что транспортировщик за один оборот между производством и складом вывозит большинство (если не все) закрепленные за ним наименования материалов.

Пример:

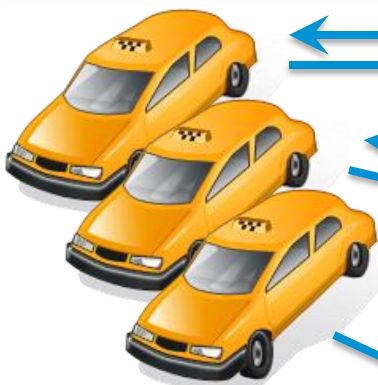
Подача древесины (реквизита) происходит со склада на СГП 1 раз в сутки (время определено), но количество материала и наименования всегда разные в зависимости от израсходованного за предыдущие сутки.



(фиксированный объем)



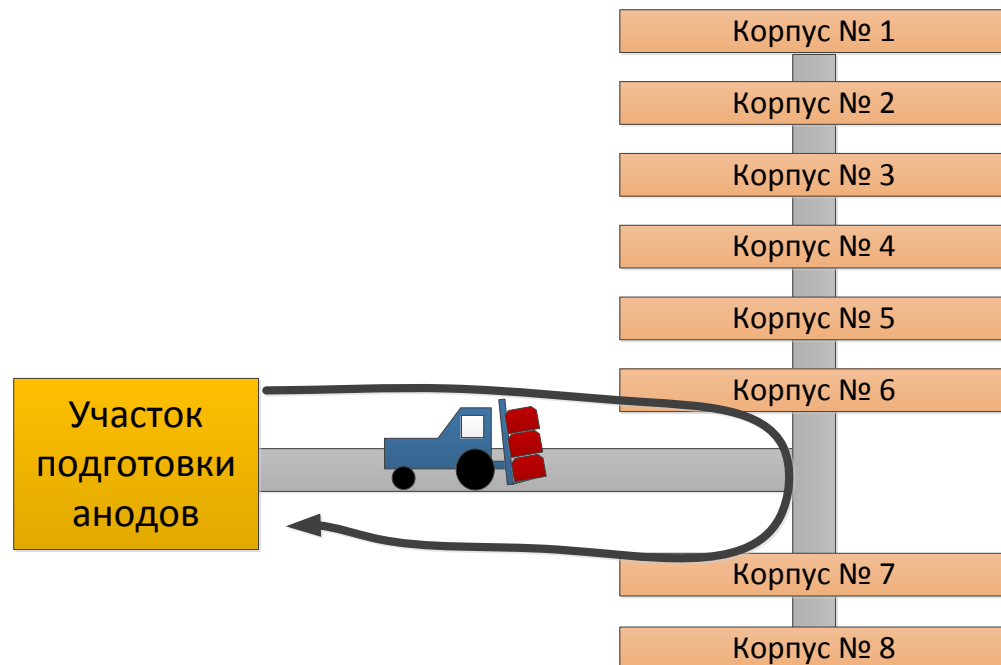
Такси забирает пассажиров индивидуально, развозя в основном по одному или два человека за рейс



Фиксирование по объему предполагает, что транспортировщик поставку материалов производит при поступлении сигнала от заказчика, количество поставляемых материалов за 1 цикл поставки всегда постоянно.

Пример:

Подача анодных блоков к электролизеру происходит по сигналу, транспортировщик выполняет заказы в порядке поступления. Объем 1 поставки = 3 анода



Предполагается, что наименования подаются не поштучно, а в таре/упаковке. Вместимость тары для разных наименований может различаться. Но если какое-то наименование подается в таре определённой вместимости, то оно должно всегда подаваться в таре такой вместимости.

Тип А – «Супермаркет»

Наиболее простой и распространенный тип, в данном типе на каждом переделе есть склад «супермаркет» на котором располагается нормированный уровень запаса по всей номенклатуре изделий. Заказ на производство поступает в момент взятия детали со склада, т.е. происходит восполнение до нормативного уровня. Каждый пердел ответственный за восполнение своего «супермаркета».

Плюс типа в том, что всегда имеется готовность отгрузить всю продукцию в короткие сроки.

Минус требуются большие площади и запасы по всей номенклатуре изделий, что не подходит для производств с большой номенклатурой продукции



Тип В – «Производство под закладку»

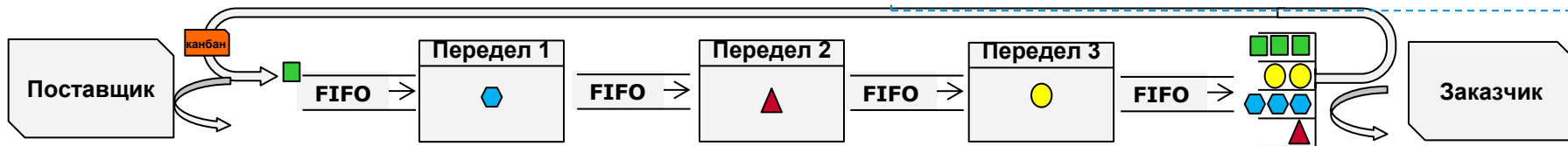
Используется в производствах с широкой номенклатурой изделий для того, что бы не держать межоперационные запасы по всей номенклатуре. Данный тип предполагает составление плана/последовательности производства всех изделий в соответствии с объемами и сроками поставки по каждому наименованию. Деталь ставится в план производства только при наличии заказа. Для производства трудно прогнозируемых заказов время производства должно быть минимальным.

Плюсы: - позволяет минимизировать или исключить запасы на каждом переделе
- способствует к постоянному снижению времени протекания процесса

Минус требуется высокая стабильность процесса

Различают 2 подтипа:

Тип «В1» - Склад есть у заказчика, поставщик поставляет продукцию напрямую заказчику, минуя склад
Тип «В2» - Заказчик получает продукцию напрямую со склада поставщика

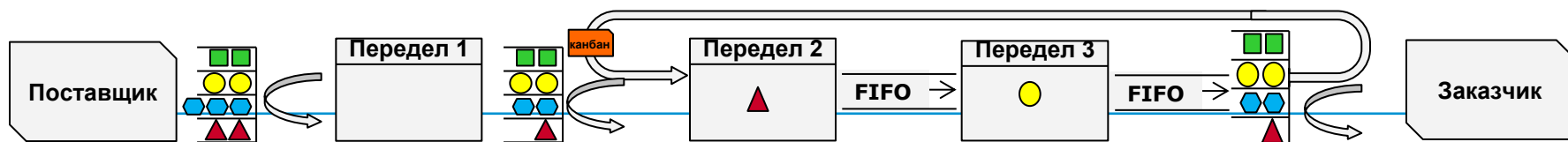


Тип С – «Смешанный «Супермаркет +Закладка»

Применяется в случае наличия как темповых так и редких заказов. Темповая продукция заказывается постоянно в больших объемах и производится на восполнение норматива на складе, не темповая продукция имеет не стабильные по объему и сроку заказы и попадает в план производства только в момент заказа потребителем.

Плюс смешанной системы при повторяющемся заказе, эффективная работа процесса.

Минус требуется высокая стабильность оборудования и эффективное управление процессом



Система КАНБАН

Система канбан – это информационная система, которая регулирует производство необходимой продукции в нужном количестве и в необходимое время на каждом этапе производства.

КАНБАН – на японском языке означает карточка

Канбан (заявка, сигнал) – может быть карточный (бумажный), тарный (пустая тара), электронный (через сеть, электронную почту, систему АРМ (автоматизированного рабочего места), сетевой диск).

Система Канбан

В тянущей системе важно определить точку заказа.

Для фиксированного времени точка заказа – это тот момент времени когда, нужно начать производить продукцию (детали, готовить материалы) для пополнения производственного запаса.

Расчет точки заказа для фольгопрокатного производства:




Сплав 8006: $T_{\text{доставки сигнала (карточки)}} + T_{\text{очередь}} + T_{\text{время производства}} + T_{\text{остывания}} + T_{\text{время доставки материала}} = 5 \text{ суток.}$


За пять суток прокатное отделение делает заказ на производство сплава марки 8006.


Для фиксированного объема точка заказа – это пустая тара которая поступила к поставщику от заказчика.

Название
Цеха/участка

Цвет канбана
соответствует складу:

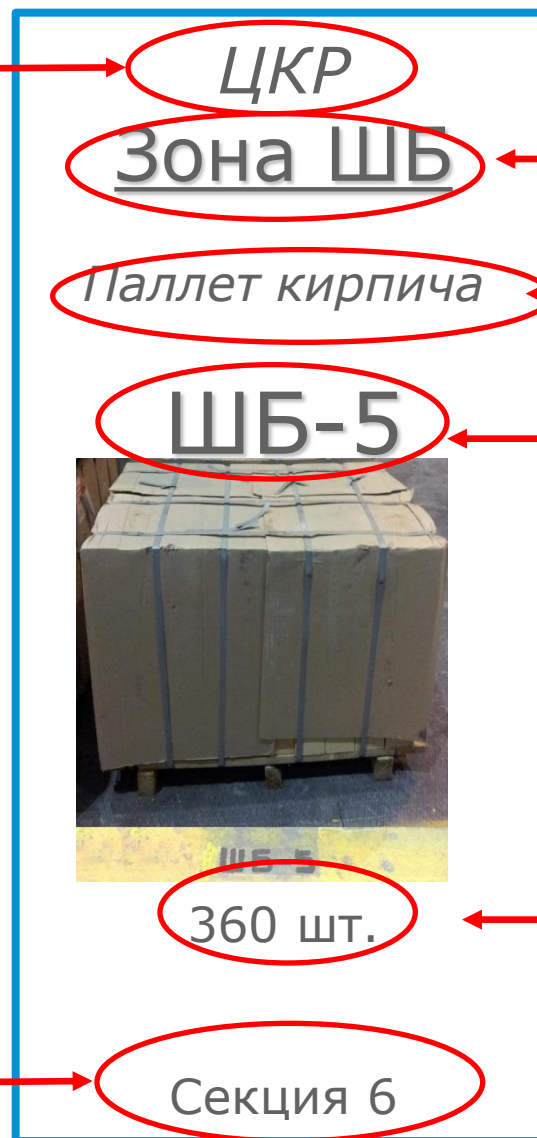
-  - Склад № 3
-  - Склад № 6
-  - Склад № 7
(Легирующие материалы)

 - Склад № 7
(Оборудования)

 - Склад № 8
(Инструментальный)

 - Склад № 10

Адрес на
складе



Позиция
детали на
участке

Вид тары

Наименован
ие детали

Количество
деталей в
таре

Секция 6

Система Канбан

Канбан мотивирует систему развиваться, правильно организовывать работу поставщика и потребителя.

- при поступлении заказа на количество материалов, поставщику и потребителю приходится рассчитывать запасы и определять место их размещения на складе ;
- склад всегда должен быть ориентирован на следующий процесс (например на складе готовой продукции материалы размещются по вагонным или контейнерным партиям);
- когда в заказе указывается адрес поставщика, это заставляет эффективно организовывать склад у поставщика с целью оперативного поиска необходимой детали или материала;
- когда в заказе указывается место потребителя, это заставляет правильно выполнять организацию рабочего место у потребителя.

Виды запасов

Материальные запасы - это находящиеся на различных стадиях производства товарно-материальные ценности, ожидающие вступления в процесс производственного потребления.

Производственный запас – необходимый запас, уровня которого достаточно для обеспечения бесперебойной работы заказчика за время цикла транспортировщика.

Страховой запас – запас, который добавляется в систему подачи материалов с целью покрытия имеющихся проблем.

Под проблемами подразумеваются простои оборудования по причине опоздания транспортировщика, брак, колебания спроса, нарушения или неравномерность закладки.

Буферный запас – запас, который добавляется в систему подачи материалов с целью сглаживания разницы в графиках работы поставщика и заказчика.

Для упрощения понимания: буферный запас всегда служит только для сглаживания разницы в графиках работы, а страховой – для покрытия всех остальных проблем.

Страховой и буферный запасы могут храниться как в составе производственного, так и отдельно от него.

Расчет производственного запаса

Материал – алюминий-сырец

V металла в ЛО - 850 т/сутки

V тары (ковша) - 4,5 тонны

Количество ковшей = **V** металла / **V** тары = $850 / 4,5 = 189$ ковшей/сутки принимает ЛО из корпусов ЭП

T работы ЛО - 1440 мин/сутки

Tt потребления = **T** раб. / **Кол.** ковшей = $1440/189 = 7,6$ мин.

Tц транспортировщика – 11 мин.

K – количество ковшей расходуемых в ЛО за такт потребления

K = **Tц** тран./**T t** потр. – $11 / 7,6 = 1,44$ ковшей

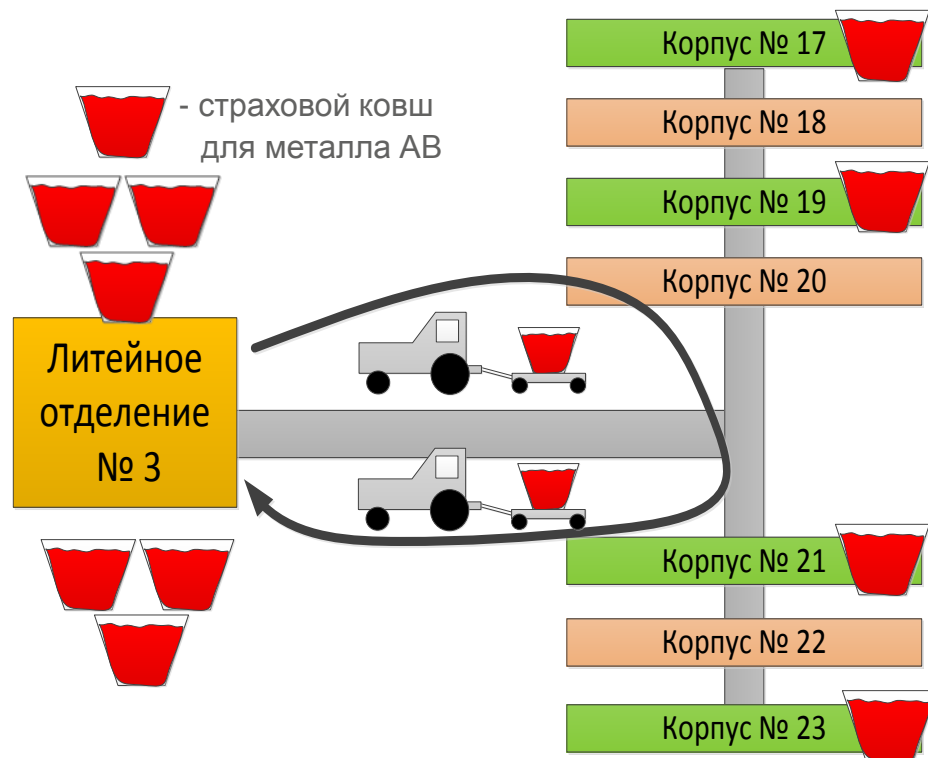
K макс – суммарное количество тары (канбан-карт) в системе «склад –рабочее место»

K макс = $2 * K = 2 * 1,44 \sim 2,88 \uparrow = 3$ ковша

K макс = 4 корпуса * 3 ковша = 12 ковшей в системе

1 ковш - на выливку металла АВ по закладке.

ИТОГО : производственный запас в системе – 13 ковшей ($4,5 * 13 = 58,5$ тонн алюминия-сырца).



 - выливаемые корпуса

Расчет страхового запаса

На основании статистики в течение 3-х месяцев оценивается максимальное время простоя линии (участка) по причине отсутствия материалов.

Материал – кирпич ШБ- 5

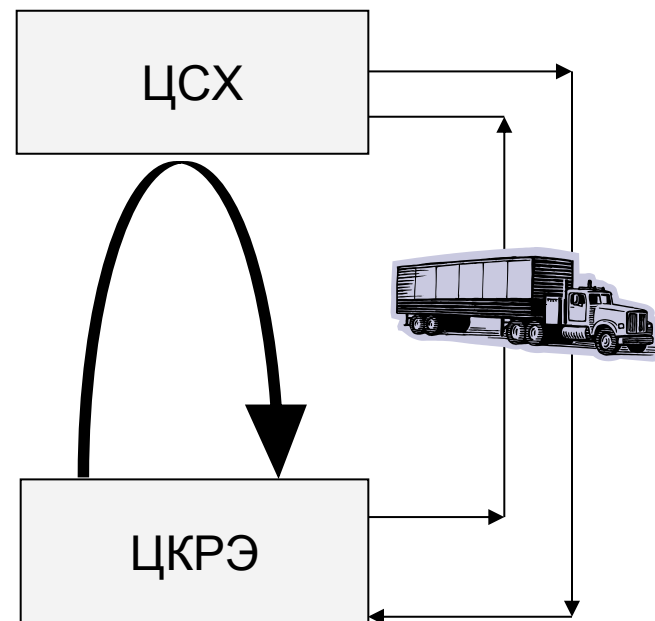
При поставке кирпича за три месяца максимальный простой участка футеровки составил 180 мин.

T макс. простоя – 180мин

Tt потребления – 58 мин

K страх. = $180/58 = 3,10 \sim 3$ поддона кирпича.

Уровень страхового запаса пересчитывается каждый месяц. При снижении количества простоев снижается страховой запас.



Расчет буферного запаса

Материал – барабан для алюминиевой пудры

Заказчик:

График работы производства алюминиевой пудры – 7 дней в неделю в три смены.
Потребность производства в барабанах - 260 шт./сутки.

Поставщик:

График работы участка по изготовлению барабанов - 5 дней в неделю в одну смену.

$K_{буф.} = 260 * 2 \text{ дня выходных} = 520$ барабанов/неделю

Пополнение буферного запаса производится каждый день мелкими партиями.

$520 / 5$ дней работы участка = 104 барабана / смену дополнительно к ежедневной заявке

Участок по изготовлению тары

