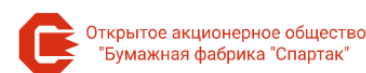
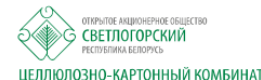


**Опыт внедрения автоматизированных WIP
складов на производствах гофротары**

ФЕДЕЙКИН ЕВГЕНИЙ

Руководитель отдела автоматизации
ООО «Гофро-Технологии» (ГК GT Group)



WIP = листы гофрокартона в стопках

Размер стопки

Мин: Ш190 x Д385

Макс: Ш5500 x Д2200

Высота стопки:
400~2000мм

Среднее:
1650x1200x2000







Коробление картона

Промежуточный склад заготовок







Съём гофролистов с листоукладчика г\а



Съём гофролистов с листоукладчика г\а



Промежуточный склад заготовок



Промежуточный склад заготовок

Расчет необходимой площади зоны хранения заготовки транспортной системы (WIP-area) для АО "Готэк" г. Лебедянь на время 18-часового простоя гофроагрегата																	Часов на простой	18
Наименование Линии переработки	Скорость машины				Профиль Гофры		Параметры кипы с заготовками						Усредненная площадь заготовки (кв м.)	Потребление (погонный метр пачки/час)	Усредненный объем за сутки 22ч (кв м.)	Расчетный объем за месяц (месяц 30 дней)	Соотн. потребления линии к общему объему(%)	Хранение (погон. метр) на 18 ч
	Максимум (л/час)	Cruising* крейсерская (л/час)	OEE индекс	Усредн. Рабочая (л/час)	Основной	Средн. (мм) исходя из % соотн	Высота кипы (мм)	Листов в кипе (шт.)	Потребление кип линией (шт./час)	Средн. длина заготовки заказа (метры)	Средн. ширина заготовки заказа (метры)	Макс. формат заготовки (мм)						
FFG-925	22 500	13500	0,50	6 750	В, С	3,25	1700	523,077	12,9	0,45	1,5	900x2500	0,675	5,8	100 238	3 007 125	16	104,5
RDC-1628 (полный)	10 800	5616	0,50	2 808	В, С	3,25	1700	523	5,4	0,8	2,3	1600x2800	1,84	4,3	113 668	3 410 035	12	77,3
RDC-1628 (без полного)	10 800	6696	0,50	3 348	В, С	3,25	1700	523	6,4	0,8	2,3	1600x2800	1,84	5,1	135 527	4 065 811	14	92,2
RDC-1628 (без полного)	10 800	6696	0,50	3 348	В, С	3,25	1700	523	6,4	0,8	2,3	1600x2800	1,84	5,1	135 527	4 065 811	14	92,2
FFG-618	24 000	19200	0,50	9 600	В, С	3,25	1400	430,769	22,3	0,35	1,1	660x1800	0,385	7,8	81 312	2 439 360	21	140,4
FBDC-1650	6 000	4800	0,50	2 400	В, С	3,25	1500	461,538	5,2	0,8	1,2	1200 x 1650	0,96	4,2	50 688	1 520 640	11	74,9
FBDC-1650	6 000	4800	0,50	2 400	В, С	3,25	1500	461,538	5,2	0,8	1,2	1200 x 1650	0,96	4,2	50 688	1 520 640	11	74,9
Потребление заготовки по всем линиям, погон. м в час														36,5				
Целевой объем производства с учетом рабочих мощностей оборудования, кв. м в месяц															СУММА	20 029 423	100	656
Целевая накопительная емкость зоны хранения заготовки транспортной системы (WIP-area) с учетом рабочих мощностей оборудования, погон. м (объем пр-ва = 20,0 млн кв. м в месяц)														ИТОГО				656,3

В данной калькуляции применяются индексы эффективности идеологии "Lean manufacturing" или Бережливое производство.

Крейсерская скорость - оптимальная скорость для обеспечения безаварийной работы машины на долгосрочной перспективе в условиях безостановочного использования оборудования, учитывая безопасные нагрузки для приводов

Крейсерская скорость формула: **макс. Скорость X 0,65~0,8**

Индекс общей эффективности машины OEE (Overall Equipment Efficiency) показывает соотношение **фактического произведённого годного продукта** к максимально возможному времени (запланированному)

Годный продукт - продукт соответствующий стандартам качества, без исправлений дефектов.

OEE (Overall Equipment Efficiency) система для расчета эффективности предприятия.

A - Availability (Доступность) фактор учитывает все происшествия, которые остановили запланированное производство на достаточно долгое время, достойные расследования (более 2-3 минут)

Availability = Run Time / Planned Production Time

Run Time = Planned Production Time – Stop Time

P - Performance (Производительность) фактор учитывает все параметры или случае приводящие к замедлению доступной скорости производства, а также замдлению цикла и краткосрочные остановки

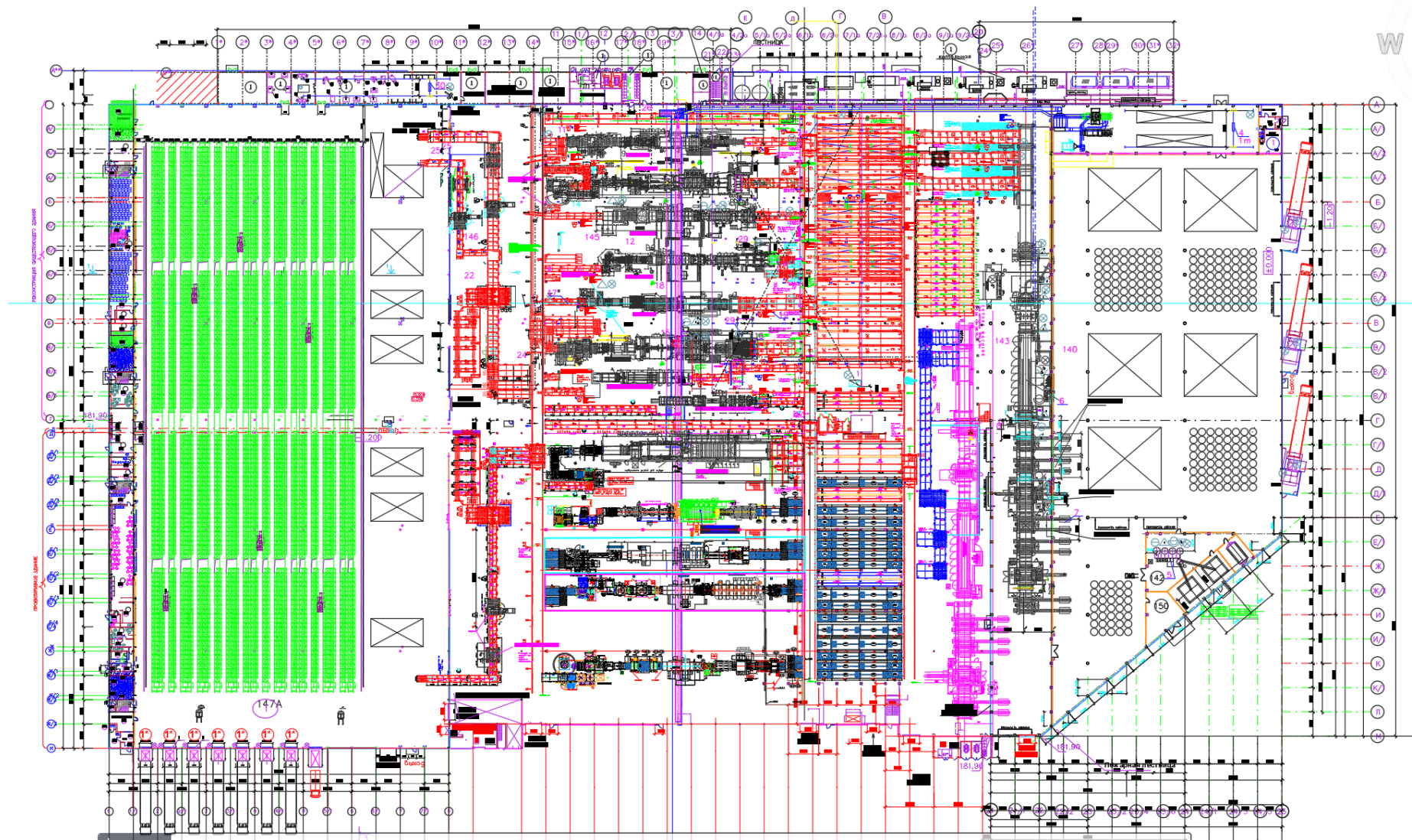
Performance = (Ideal Cycle Time x Total Count) / Run Time

Q - Quality (Качество) фактор учитывает продукцию не соответствующую стандартам качества и продукцию прошедшую исправление брака

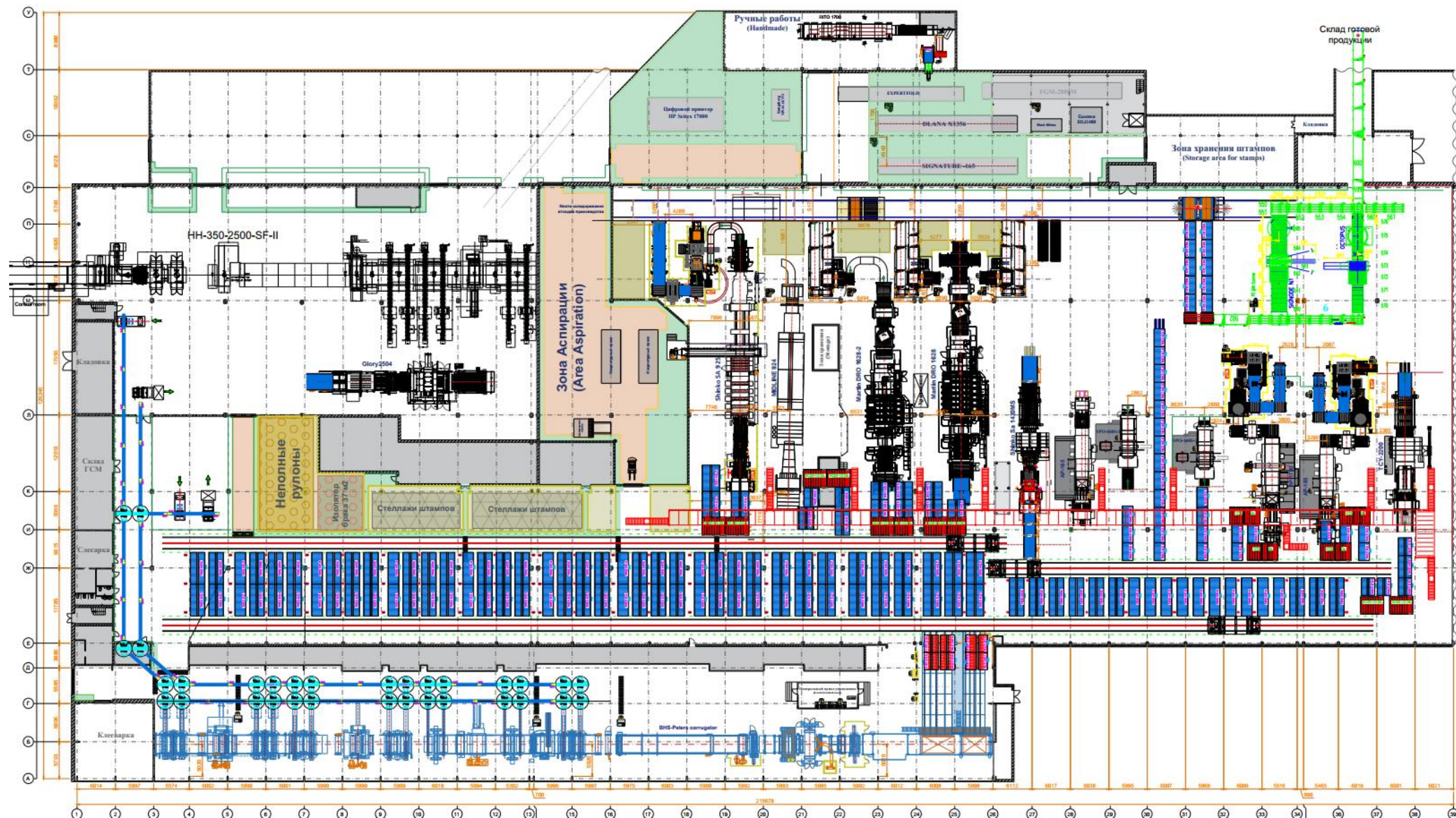
Quality = Good Count / Total Count

Простыми словами, OEE индекс эффективности в процентах. Который учитывает все факторы приводящие к замедлению/простою: управленческие навыки производства, технико-эксплуатационные навыки операторов,

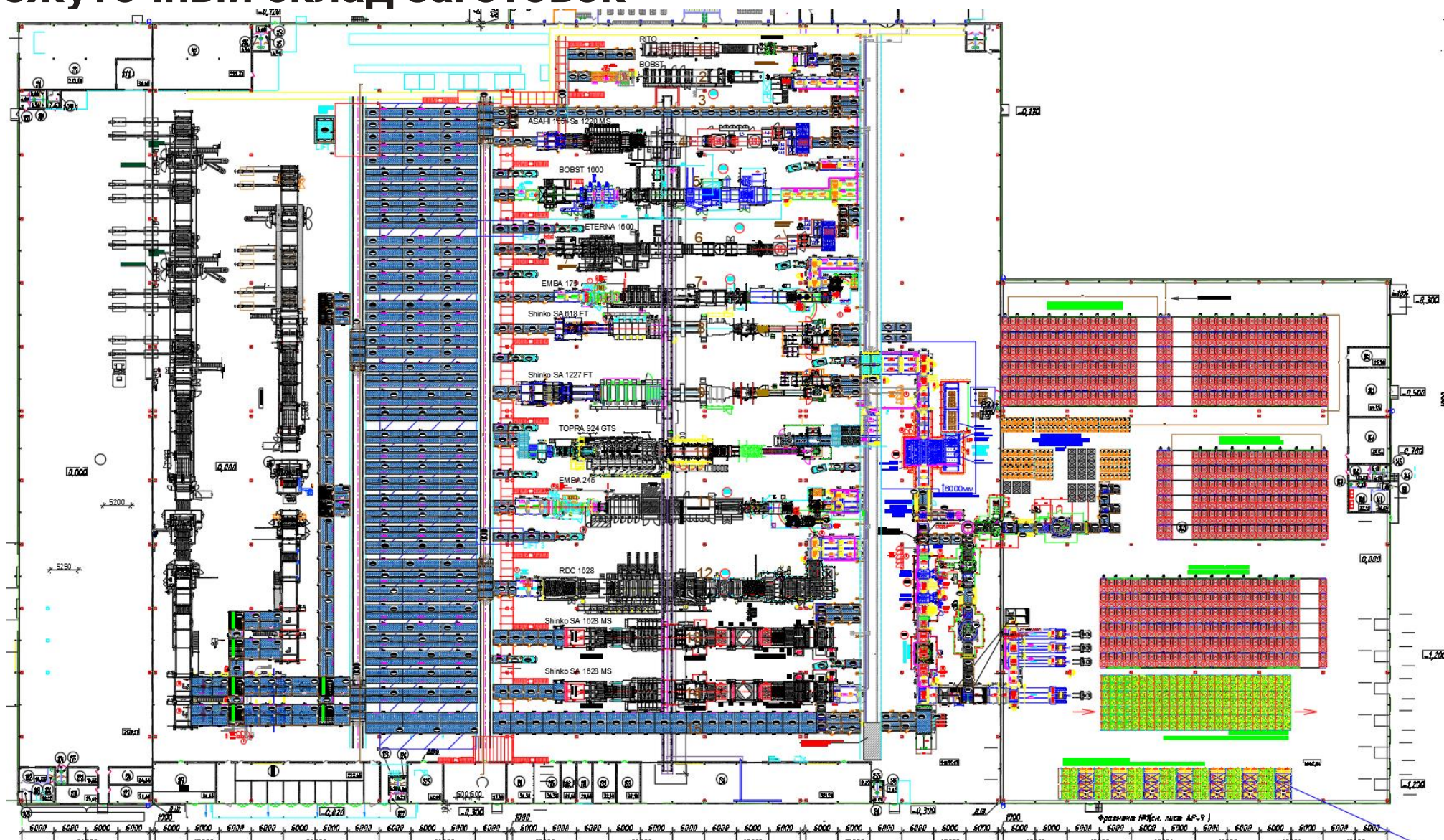
Промежуточный склад заготовок



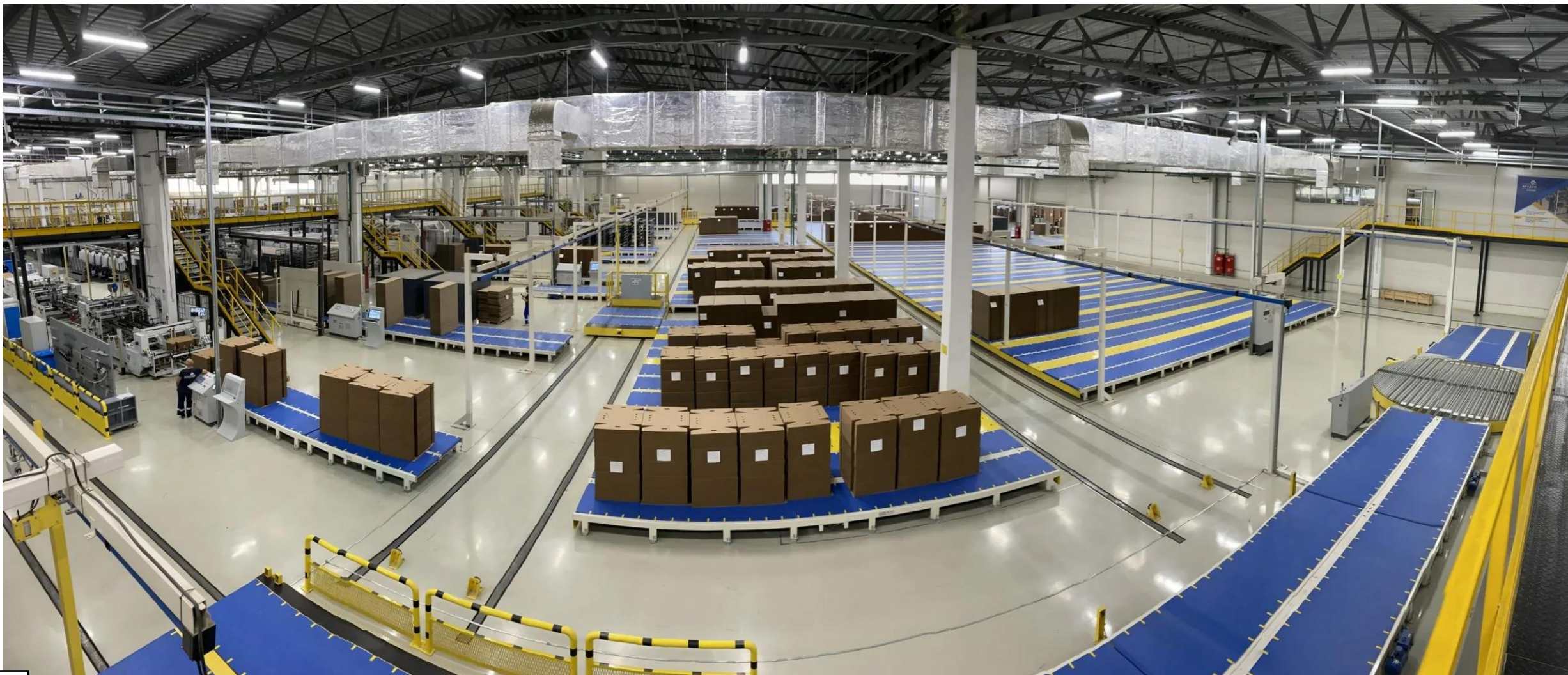
Промежуточный склад заготовок



Промежуточный склад заготовок



Промежуточный склад заготовок



AS\RS склад для заготовок и готовой продукции



AS\RS склад для заготовок и готовой продукции





ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ВНУТРЕННЕЙ ЛОГИСТИКИ



ОБЩЕПРИНЯТЫЕ «ПРОБЛЕМЫ»



ИНТРАЛОГИСТИКА - недооценена. Невозможно полностью обеспечить потенциал современных технологических линий.

Причины:

1) Недостаточно места

- цех использовался для машиностроения, складское помещения
- цех проектировался до под старые линии: короткие и\или без учета периферии

2) Стремление сэкономить

не выделено достаточно бюджета на организацию интралогистики;

- используются имеющиеся конвейера/обвязчики/тележки не соответствующие современным стандартам и условиям рынка, целевым объёмам производства.

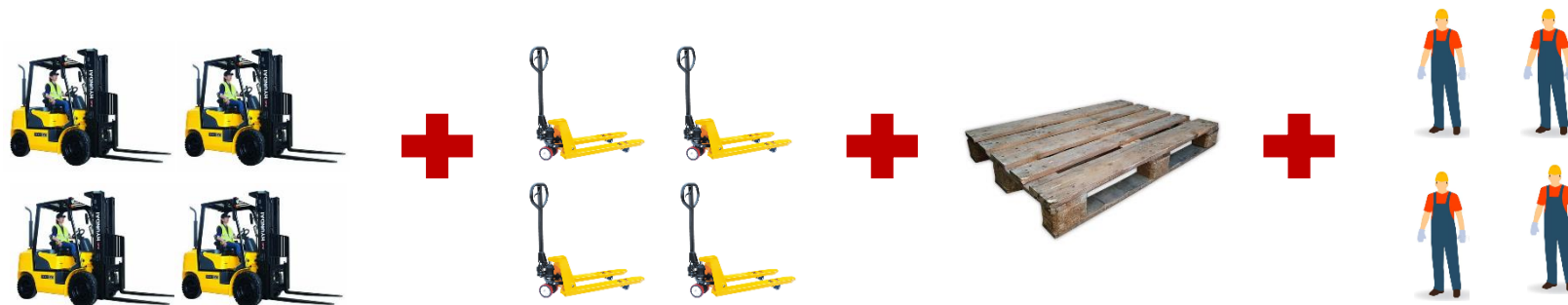








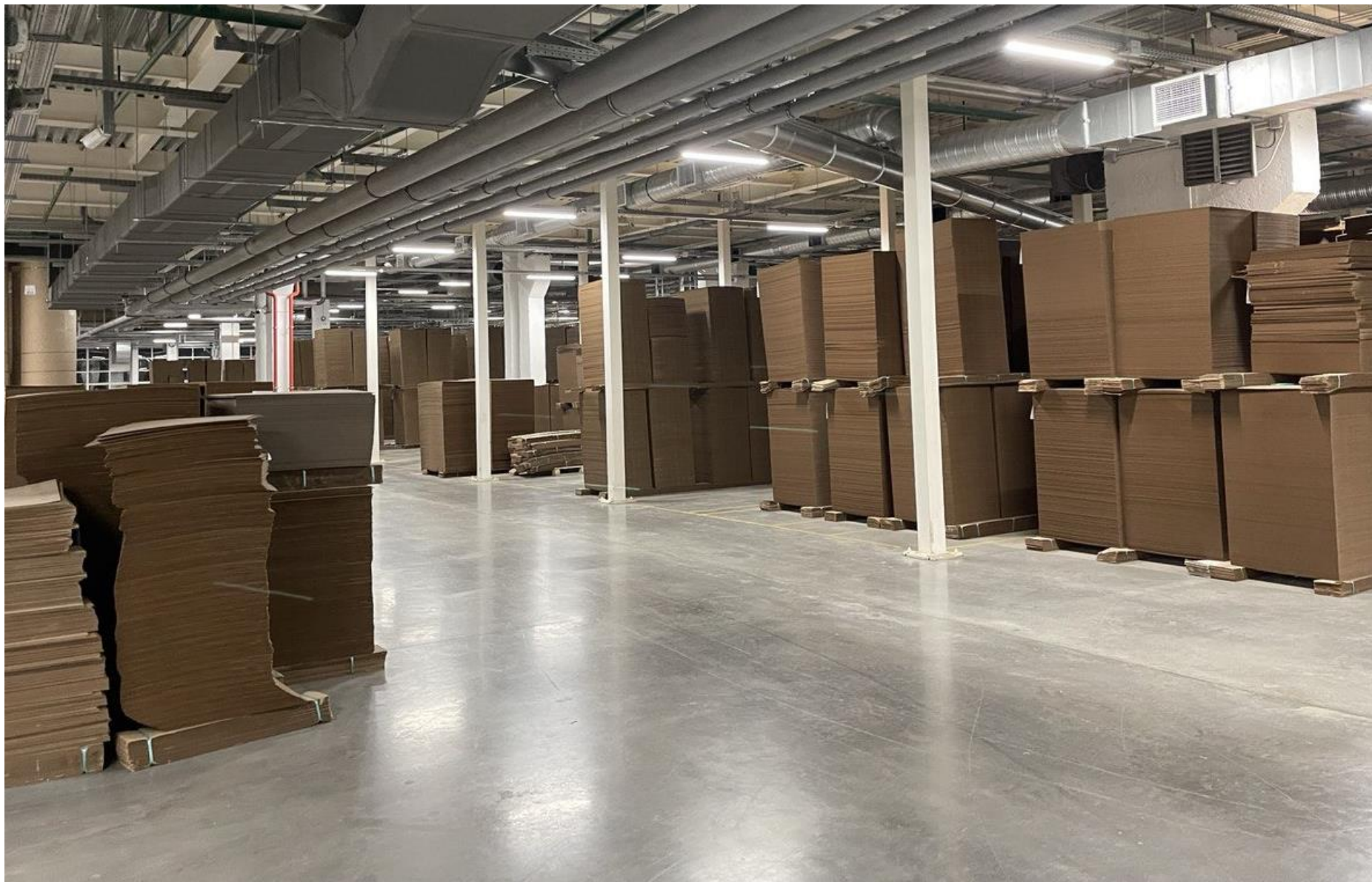
Вилочные погрузчики, тележки "Rosla, поддоны



Вилочные погрузчики, тележки "Rosla, поддоны

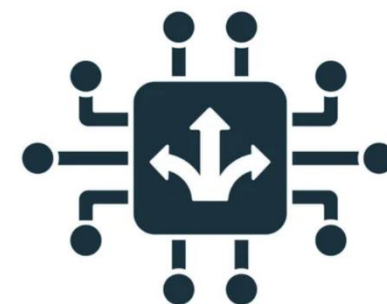


Вилочные погрузчики, тележки «Rosla», поддоны



START BUTTON

1. Вилочные погрузчики, тележки «Roscla», поддоны

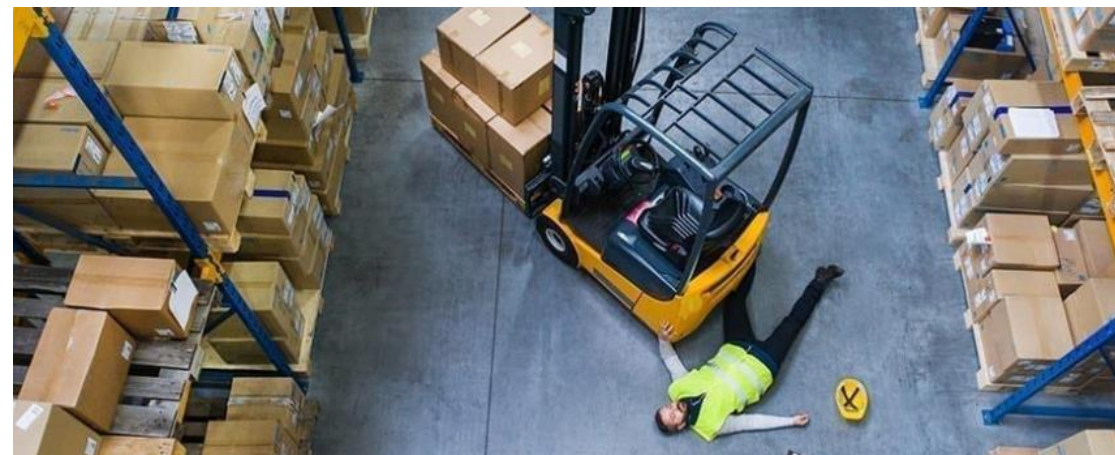


FLEXIBILITY

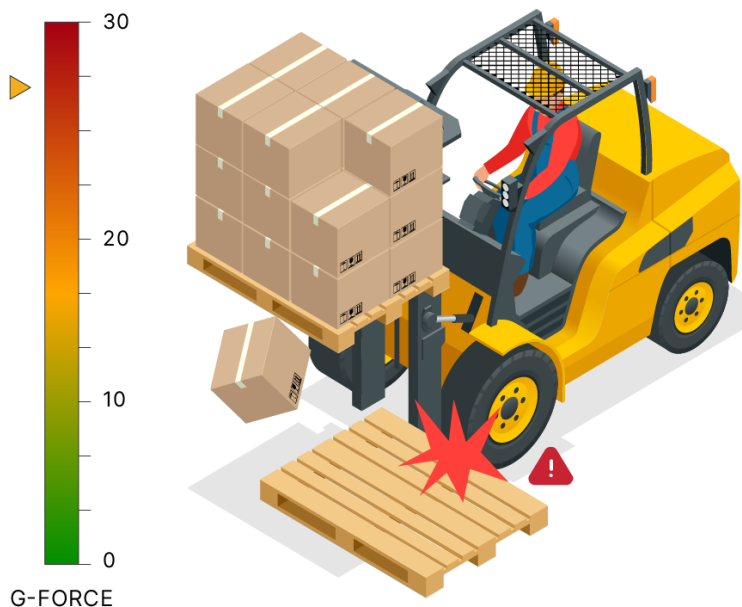
Вилочные погрузчики, тележки «Rosla», поддоны



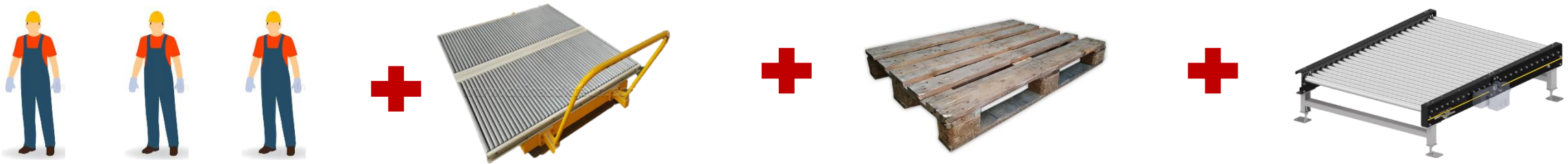
Вилочные погрузчики, тележки «Rosla», поддоны



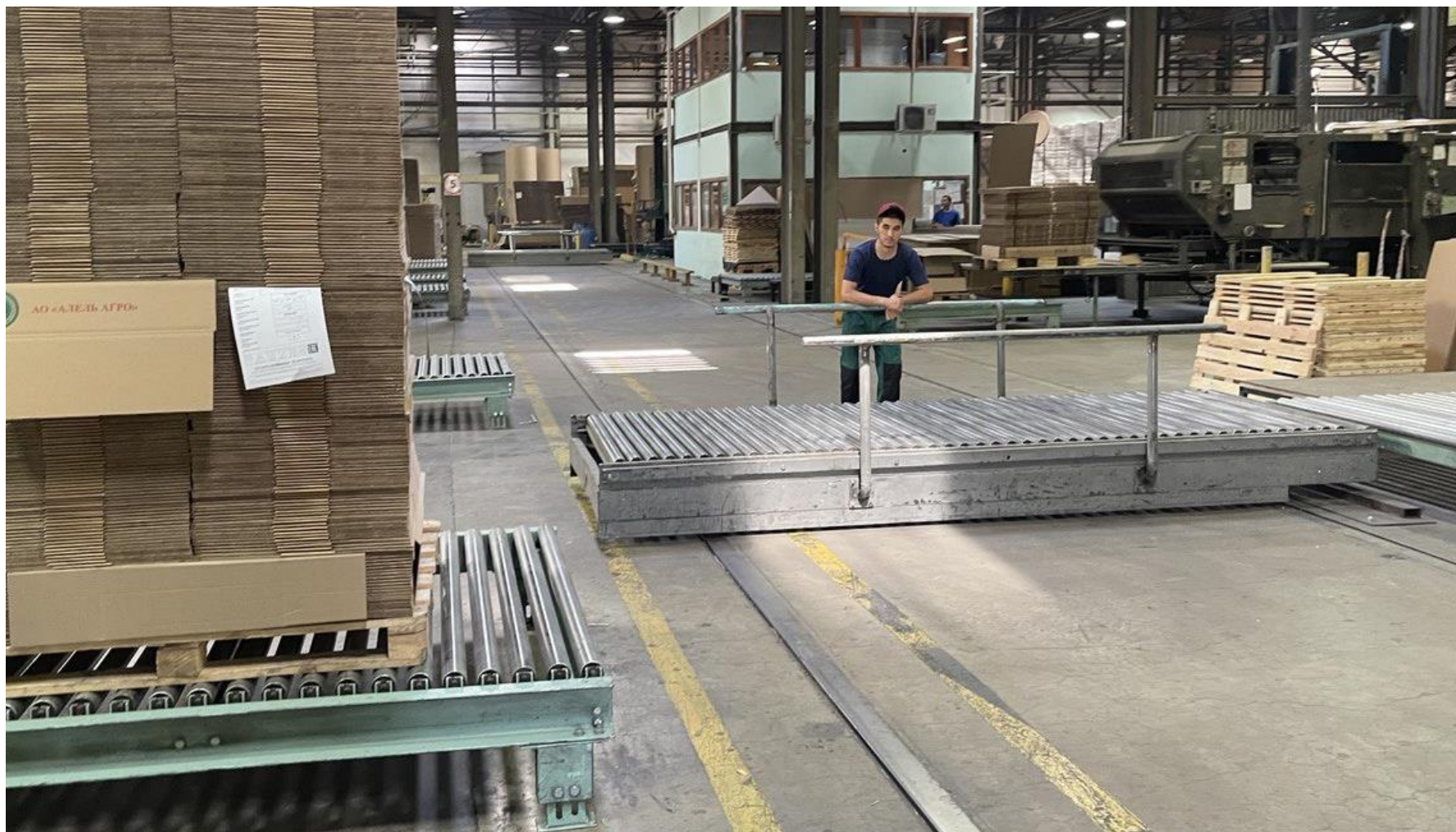
Qualification



Роликовые/цепные конвейеры и транспортные тележки

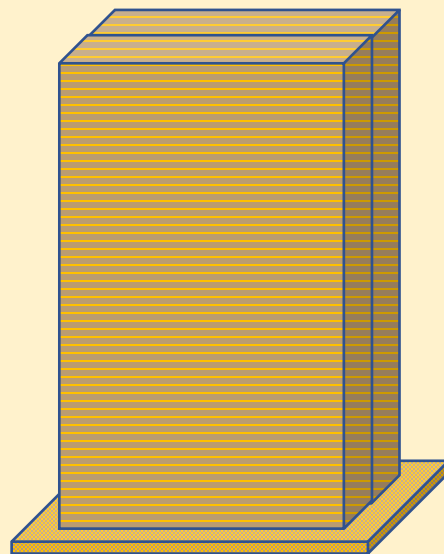
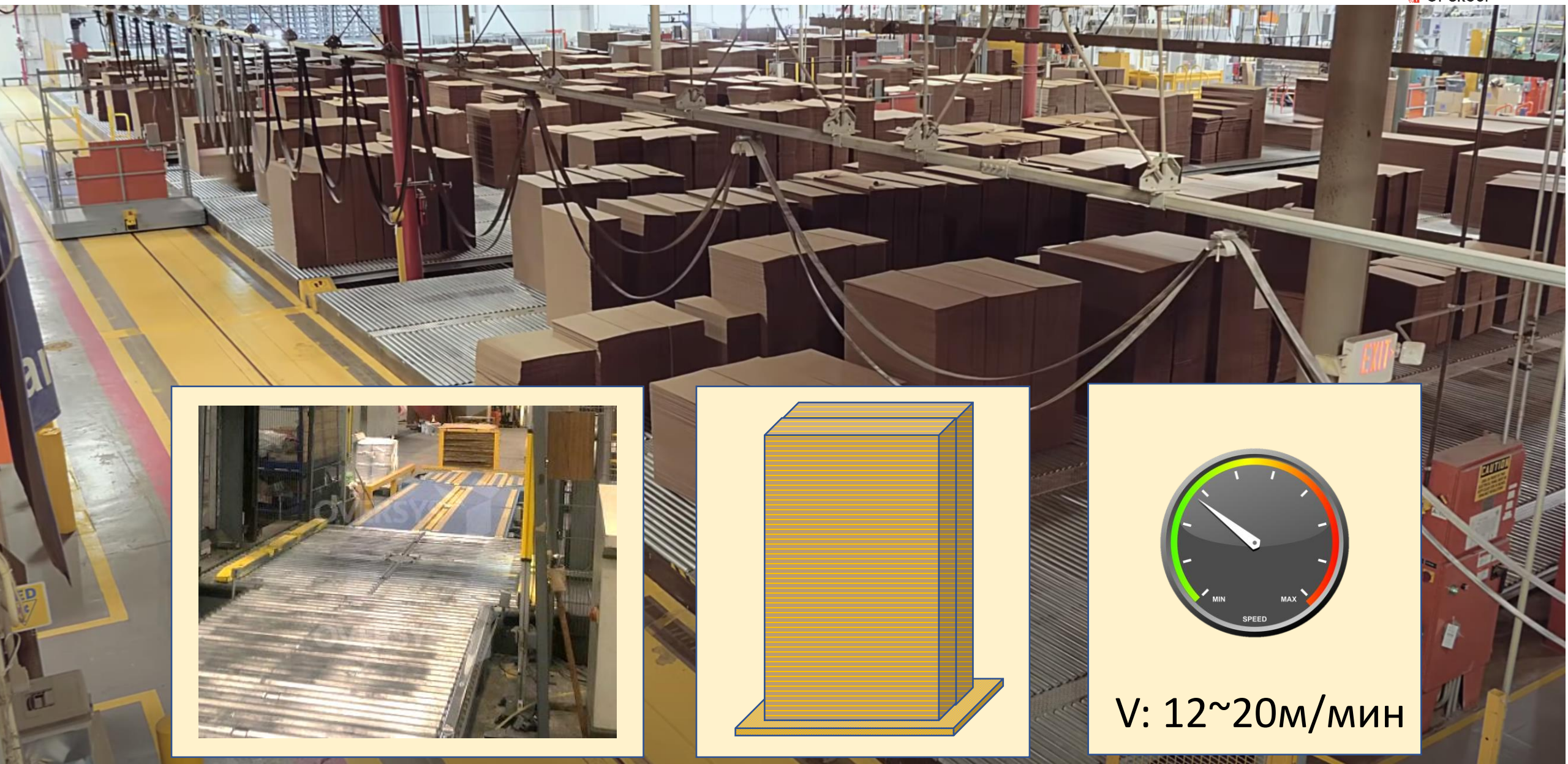


Роликовые/цепные конвейеры и транспортные тележки



Qualification



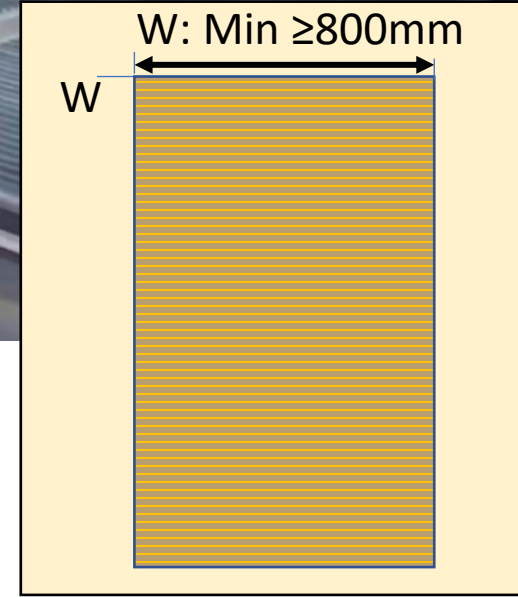
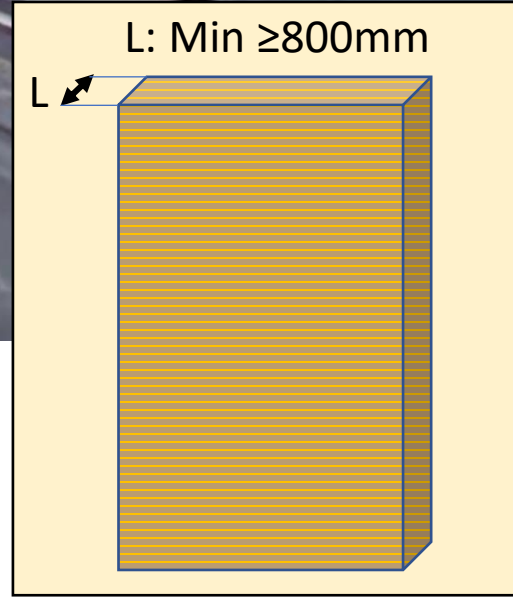
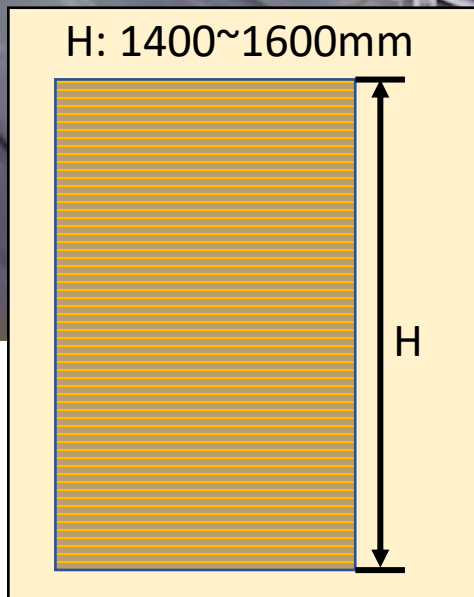
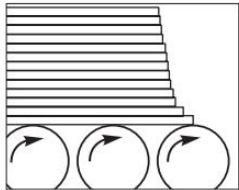


V: 12~20м/мин

Роликовые/цепные конвейеры и транспортные тележки

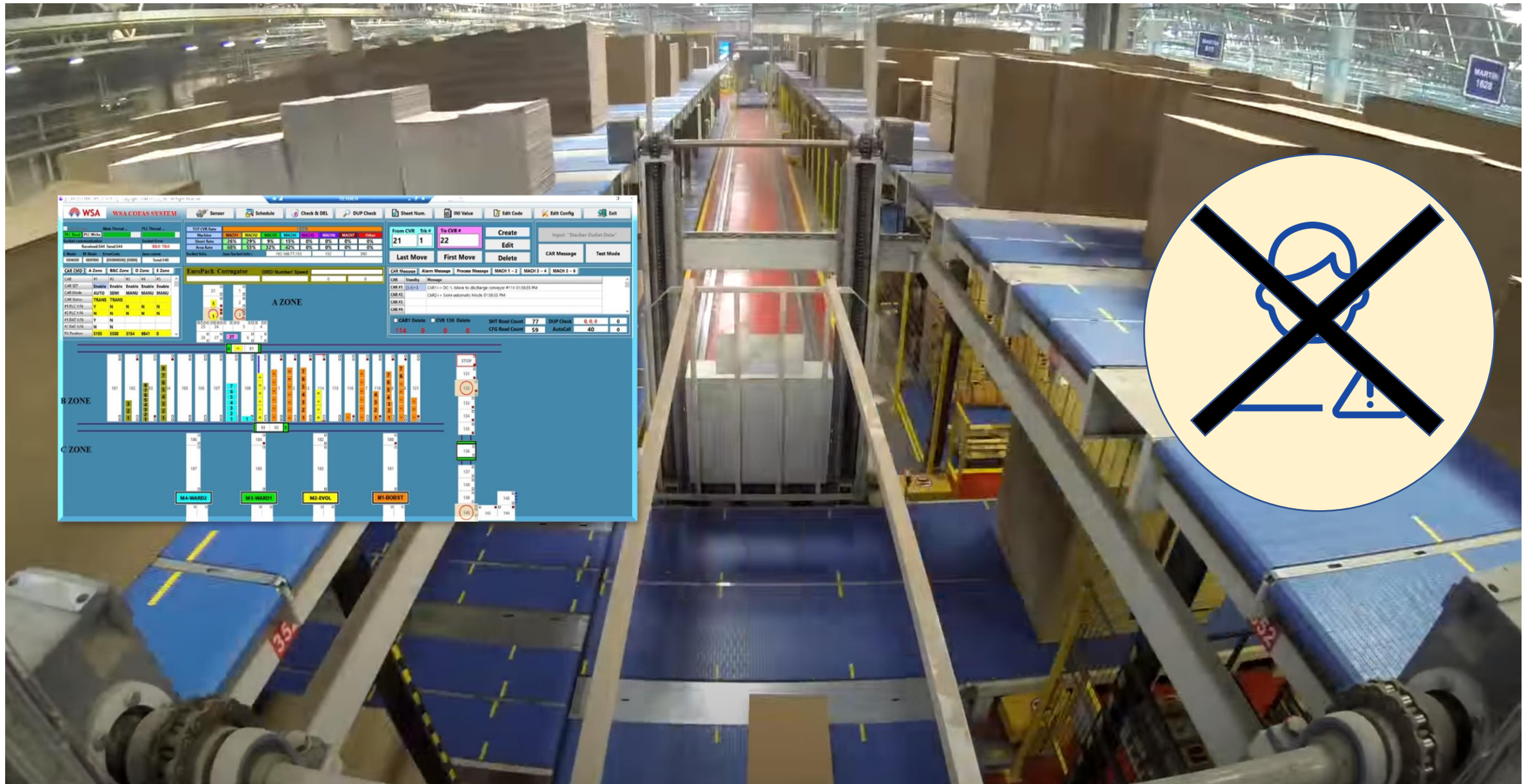


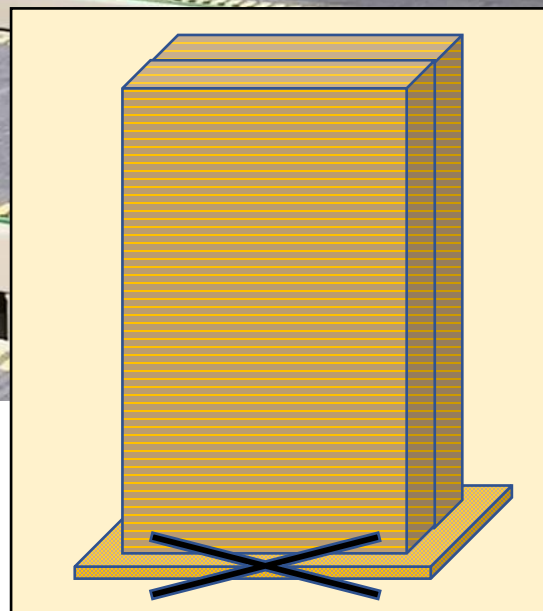
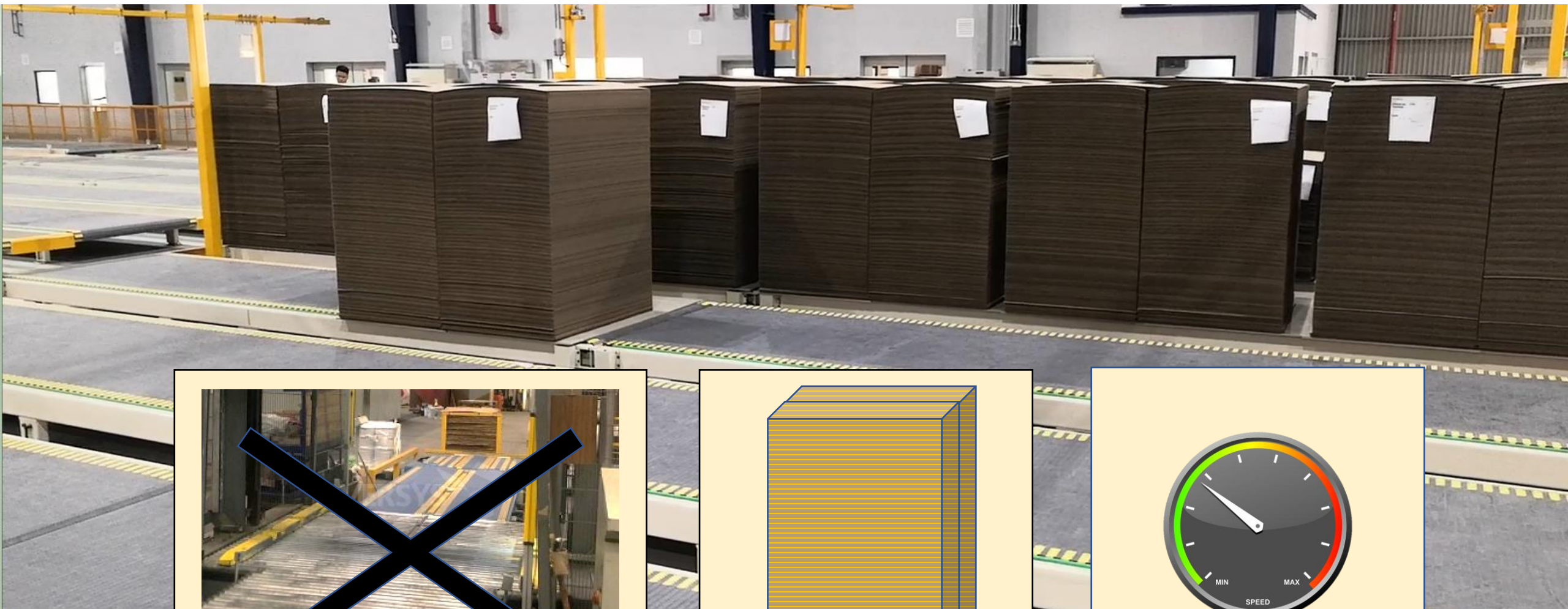
Роликовые/цепные конвейеры и транспортные тележки

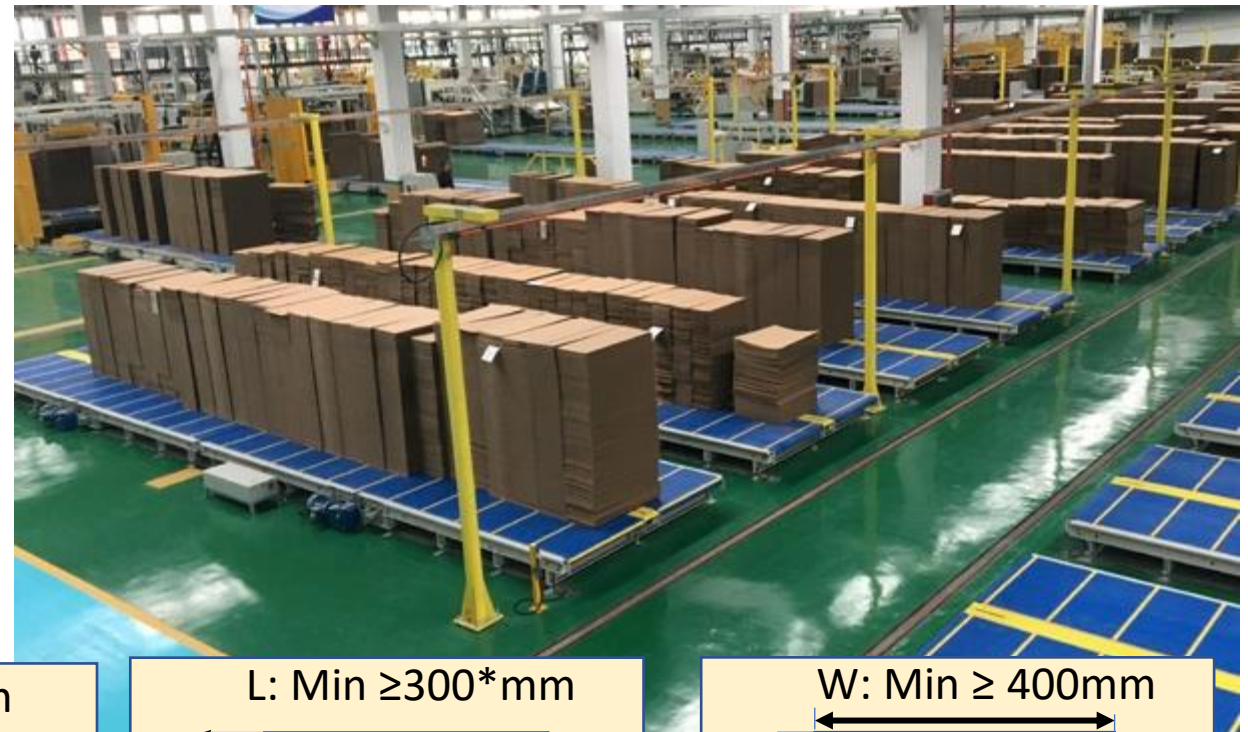


Конвейеры с пластиковой лентой и автоматизированные тележки\шаттлы

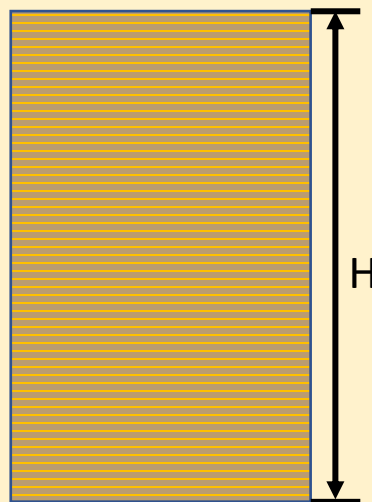




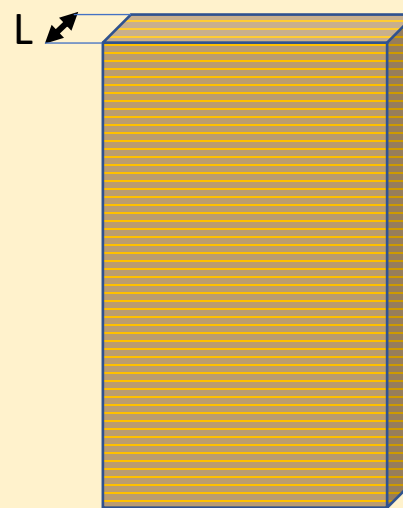




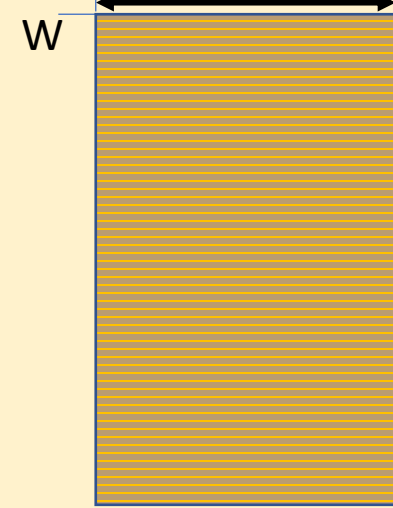
H MAX: 2000mm



L: Min ≥ 300 *mm

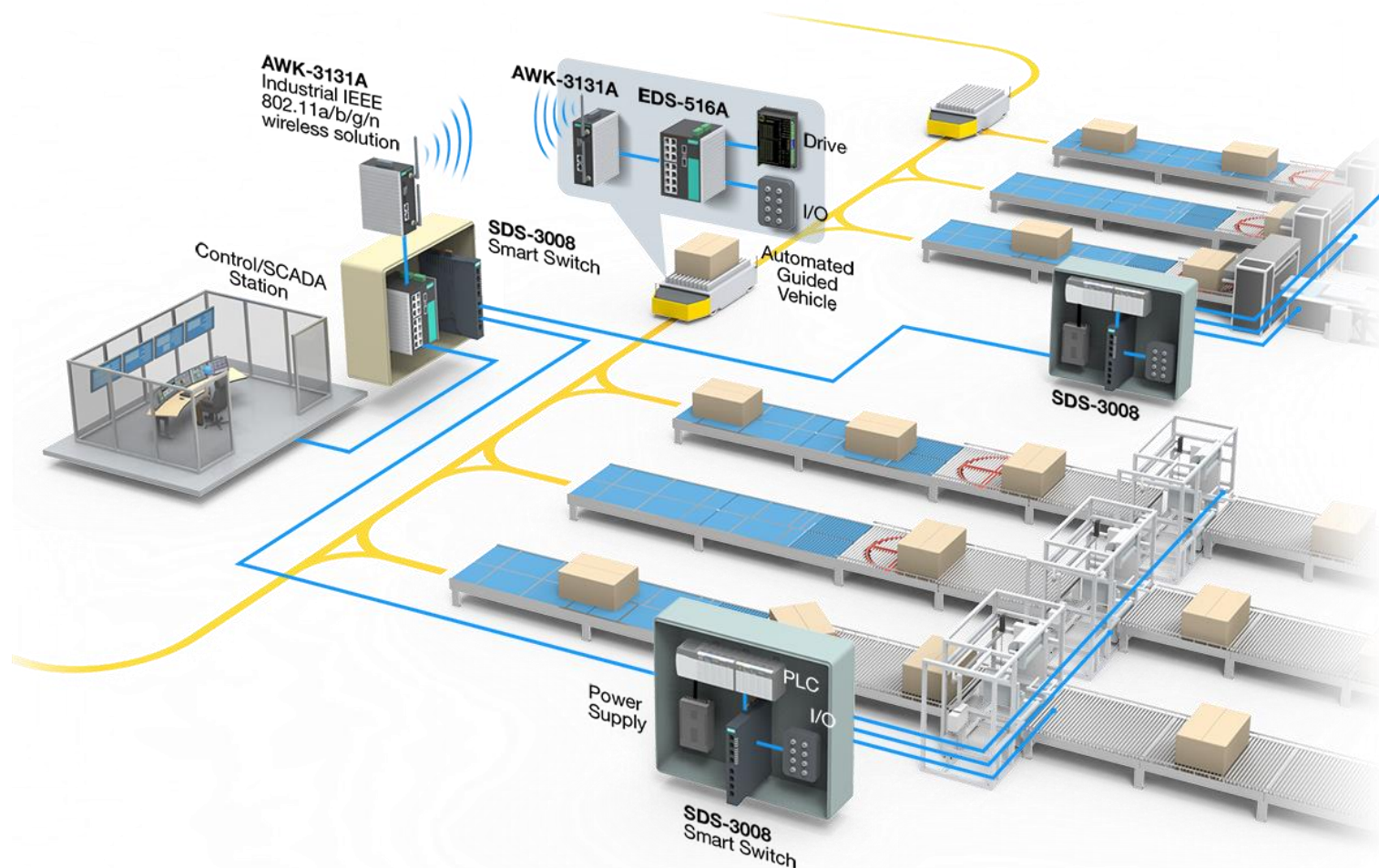


W: Min ≥ 400 mm



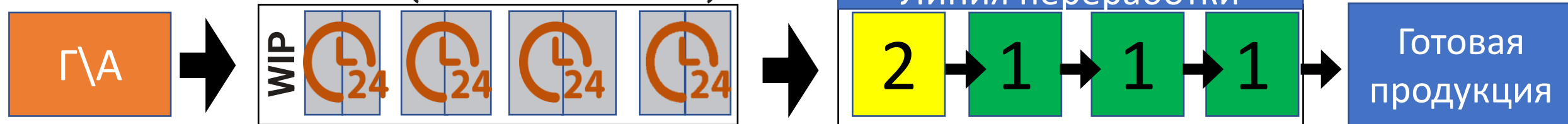


AGV безрельсовые шаттлы и погрузчики



*Work in progress – незаконченный продукт

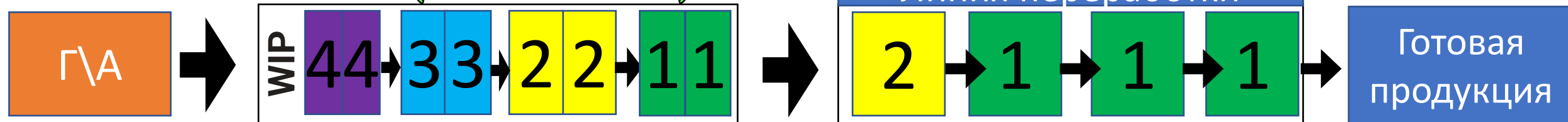
MTS (MAKE TO STOCK)



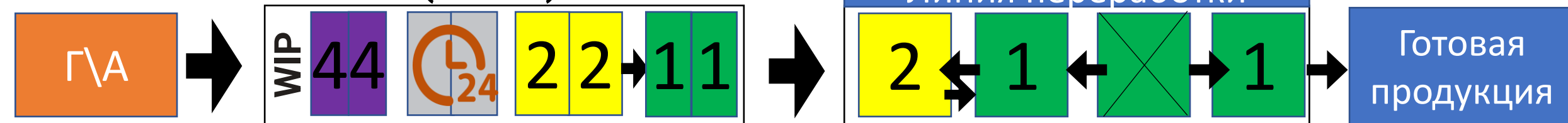
MTO (MAKE TO ORDER)



JIT (JUST IN TIME)



(ФАКТ)



Проблема Перепроизводство.

Оно ведёт к увеличению складских помещений, персонала и всей инфраструктуры.

Ряд распространенных причин перепроизводства:

- крупногабаритные партии
- длительный срок изготовления
- плохие отношения с поставщиками и т.п.

Решение перепроизводства: *"Сделай больше в будущем, сделав меньше прямо сейчас".*

- WIP-лимит (меньше заготовок для заказов которых нет)
- Определение WIP-зоны
- Планировать Just-In-Time — под небольшие партии

Метод устранения трёх М: **Муда**, **Мури** и **Мура**.

Муда – Потери (Брак, простои и т.п)

Мури – перегрузка (↓ безопасность, ↓ качество)

Мура – неравномерность (неправильный график)

ПОТЕРИ

1. **Перепроизводство.** Оно ведёт к увеличению складских помещений, персонала и всей инфраструктуры.
2. **Ожидание.** Сотрудники, которые простаивают в ожидании своего этапа из-за нехватки информации, инструмента, загрузки или чего-то еще.
3. **Излишняя обработка.** Долгий процесс работы из-за неэффективных решений или неподходящего инструмента. Сюда также относятся завышенные требования к качеству.
4. **Лишние движения.** Сотрудникам нужно для выполнения работы что-то искать, подбирать, тем более за чем-то ездить
5. **Дефекты.** Появление дефектов во время производства требует много ресурсов на их устранение или утилизацию дефектного товара.
6. **Избыток запасов.** Деньги замораживаются в складе, продукция морально устаревает. Запасы мешают выявлять проблемы с поставкой и со сбалансированностью производства.
7. **Лишняя транспортировка** готовых изделий между отделами или складами.