



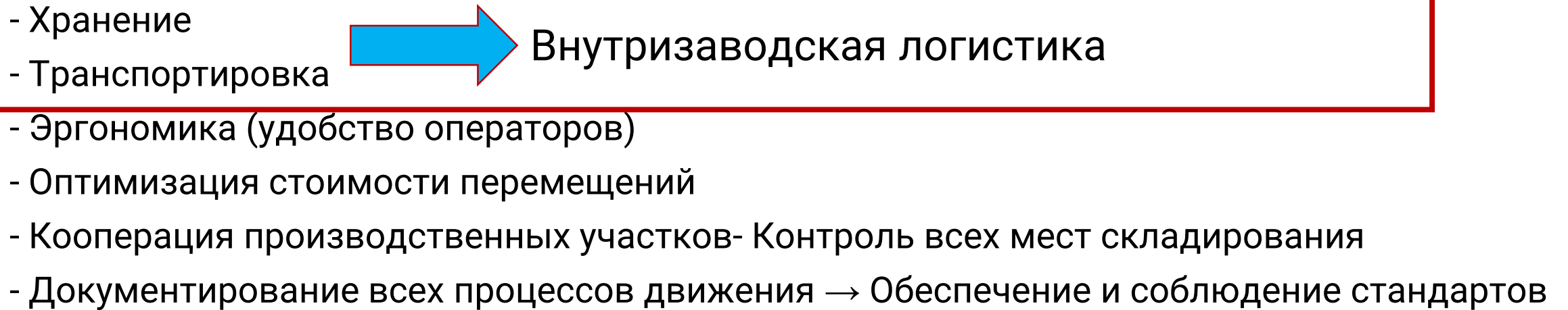
Заводская интралогистика как сдерживающий фактор для развития производств

ФЕДЕЙКИН ЕВГЕНИЙ

Руководитель отдела автоматизации

ООО «Гофро-Технологии» (ГК GT Group)

Интралогистика $\neq$ Логистика внутри завода

- 
- Хранение
 - Транспортировка
 - Эргономика (удобство операторов)
 - Оптимизация стоимости перемещений
 - Кооперация производственных участков- Контроль всех мест складирования
 - Документирование всех процессов движения → Обеспечение и соблюдение стандартов
- Внутризаводская логистика



ИНТРАЛОГИСТИКА

Комплексная система перемещения сырья, заготовок, полуфабрикатов, оснастки, расходников, готовой продукции на всех участках

Склад рулонов бумаги



Подача бумаги на раскаты г\а



Съём гофролистов с листоукладчика г\а



Съём гофролистов с листоукладчика г\а





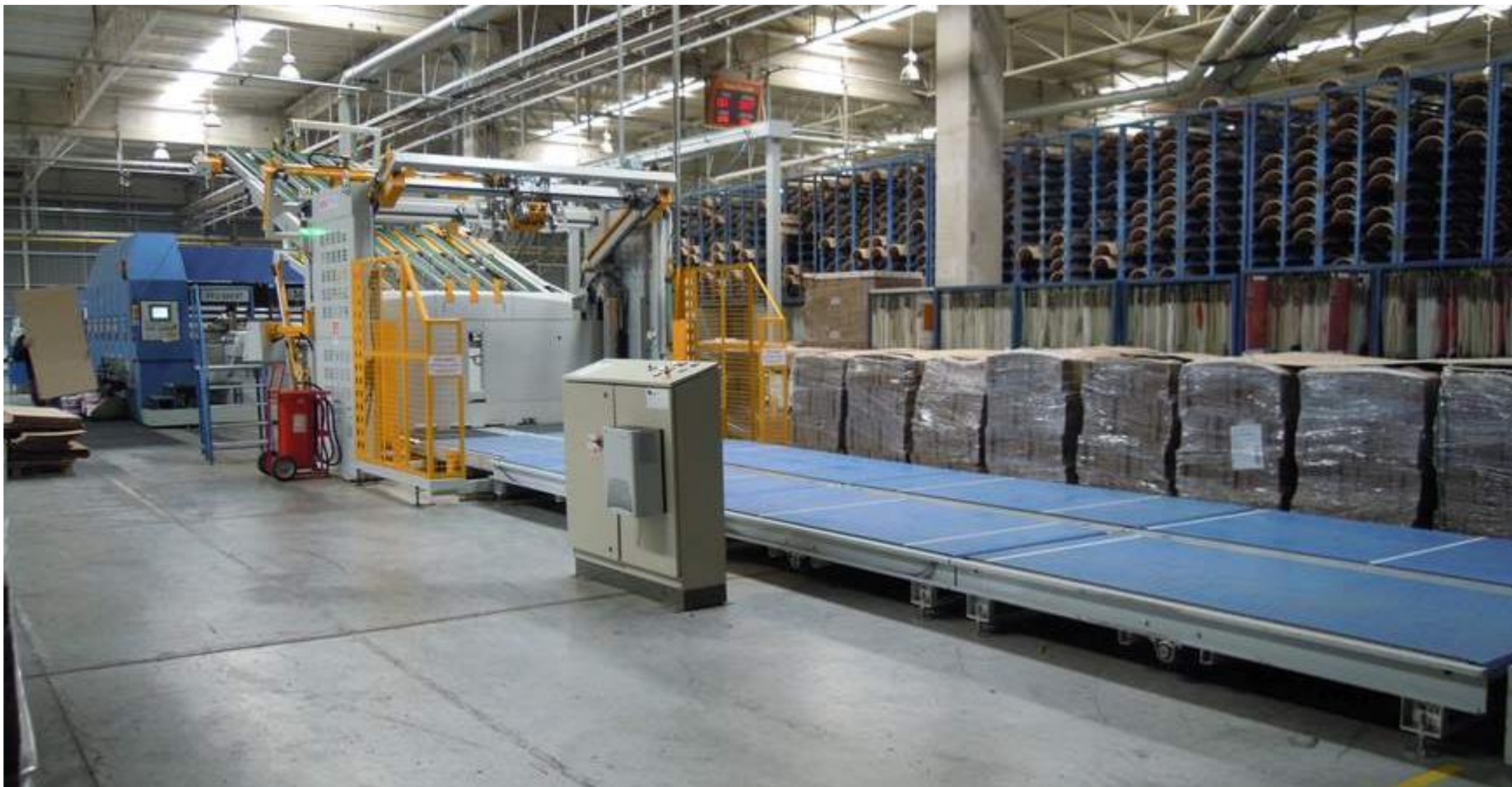








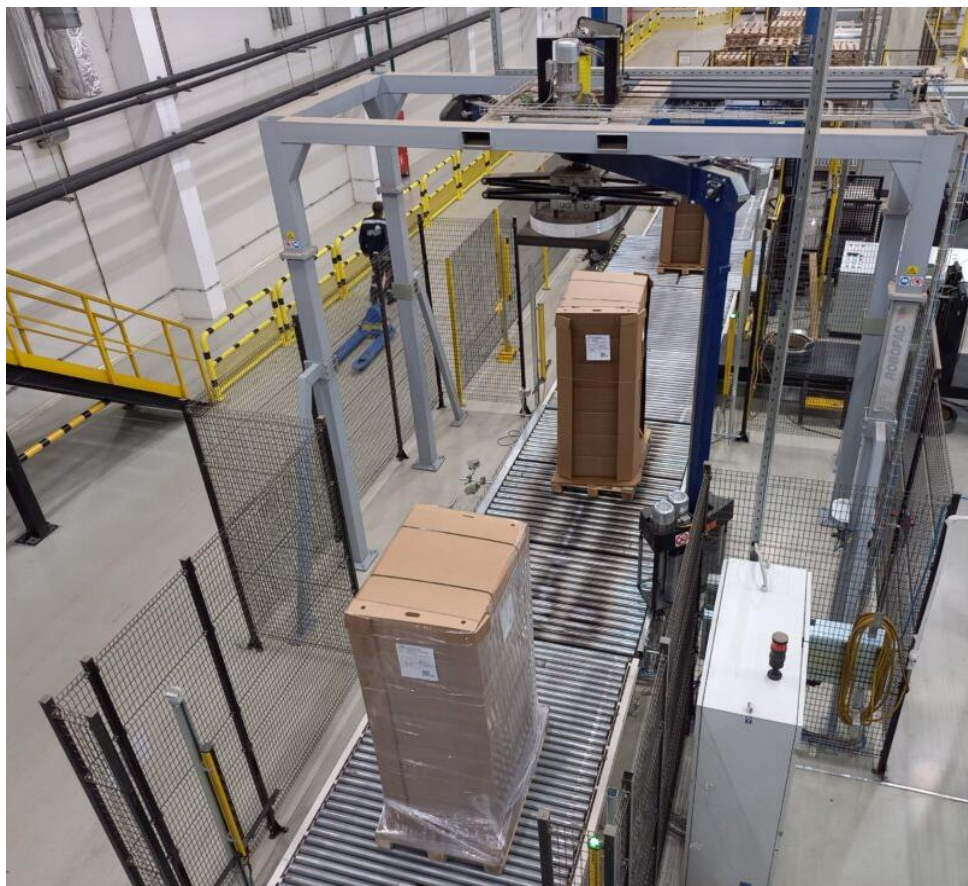
Типы транспортных на гофрозаводах



Типы транспортных на гофрозаводах



Типы транспортных на гофрозаводах



Типы транспортных на гофрозаводах

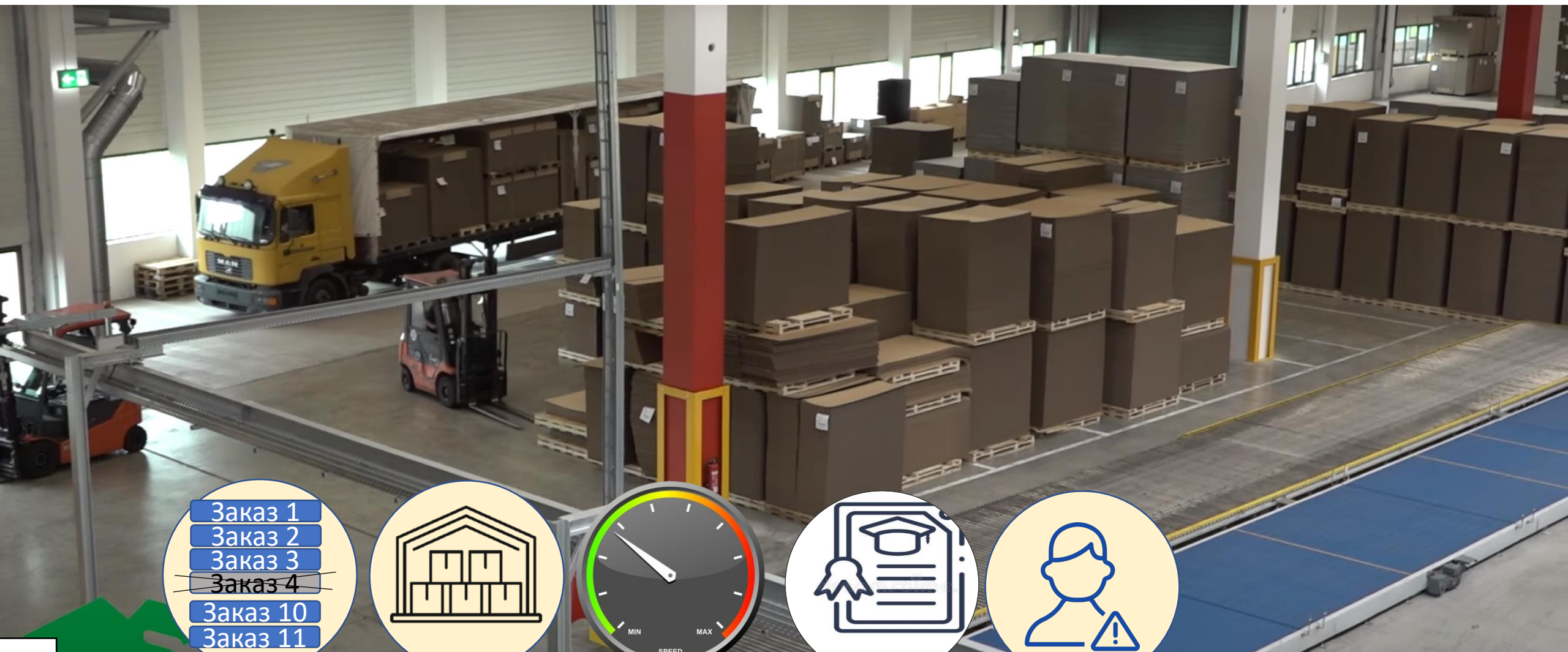






ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ВНУТРЕННЕЙ ЛОГИСТИКИ





Заказ 1
Заказ 2
Заказ 3
~~Заказ 4~~
Заказ 10
Заказ 11



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.

Линия 2000 г.в

18 000 листов/час

До 4 операторов

- Формат: 900x2400мм,
- 3 цвета,
- ФСУ,
- Слоттер,
- Стриппинг
- Счетчик-эжектор

Длина: 20 м,

Ширина: 7,1 м,

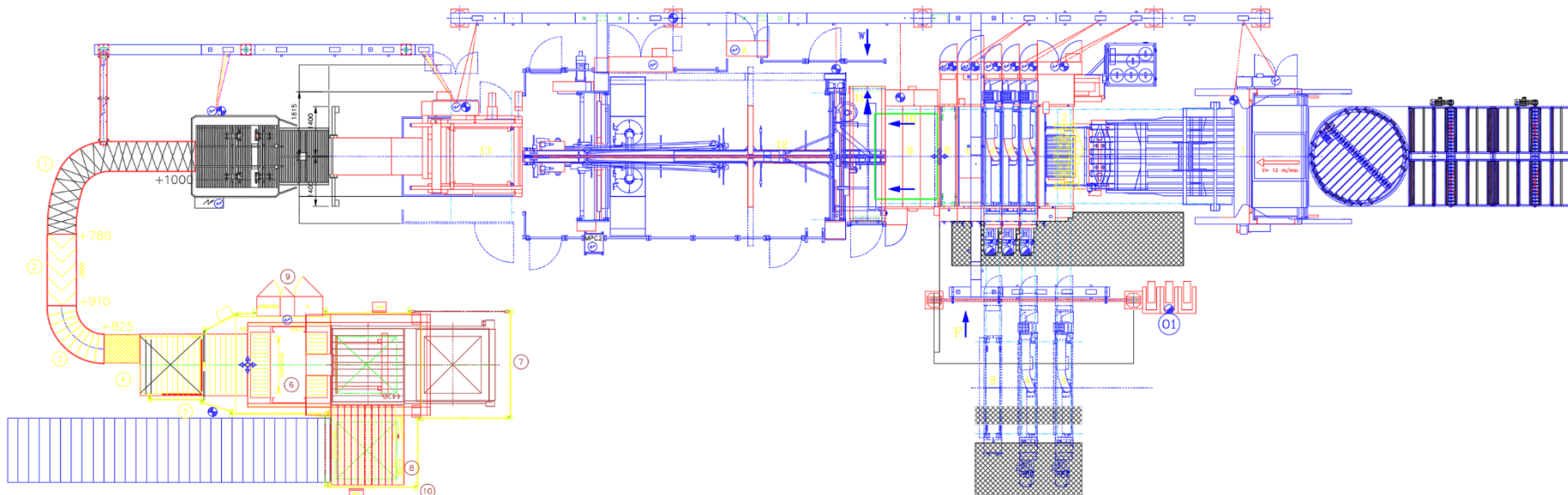
Футпринт: ~140-160 м².



Периферия

- Поворотный стол на подаче
- Автопитатель
- Обвязчик пачек
- Полуавтомат. паллетизатор,
- Накопитель на выгрузке.

Общий Футпринт: ~ 380 м²



Современная линия

30 000 листов/час (+ 66%)

2 оператора (- 50%)

- Формат: 1050x2450 мм,
- 5 цветов,
- ФСУ,
- Слоттер,
- Высечка,
- Стриппинг,
- Счетчик-эжектор.

Длина: 30 м (+50%)

Ширина: 6 м

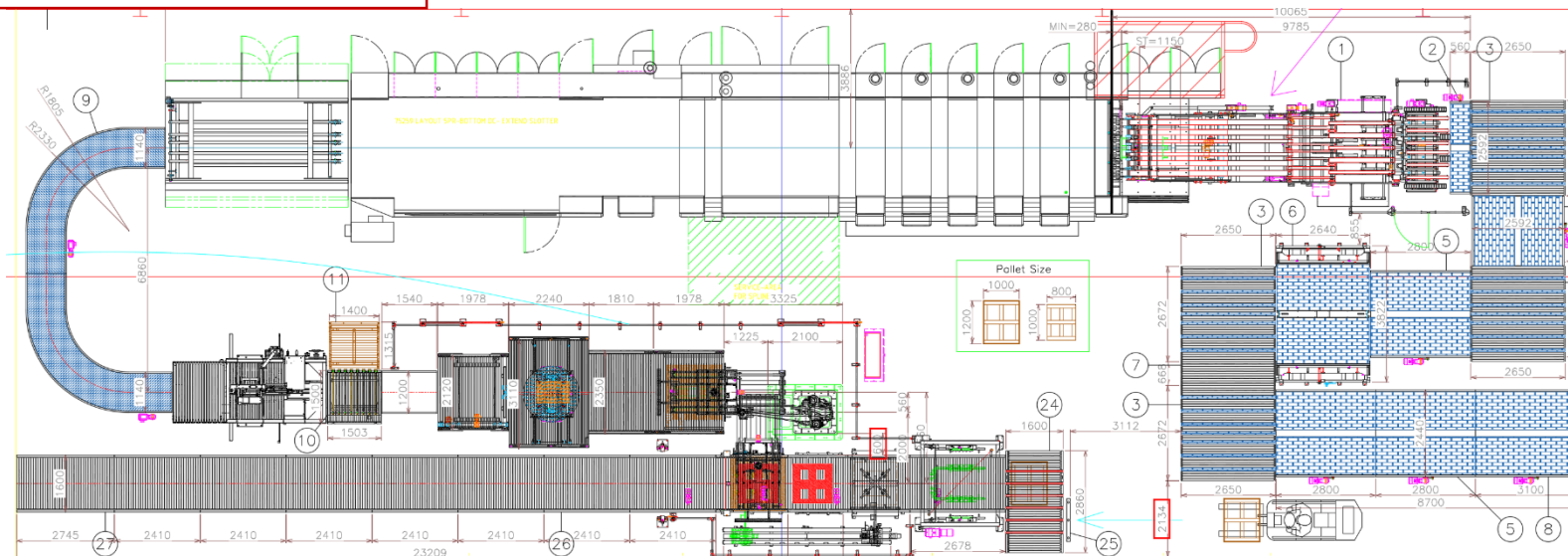
Футпринт: ~174 м²



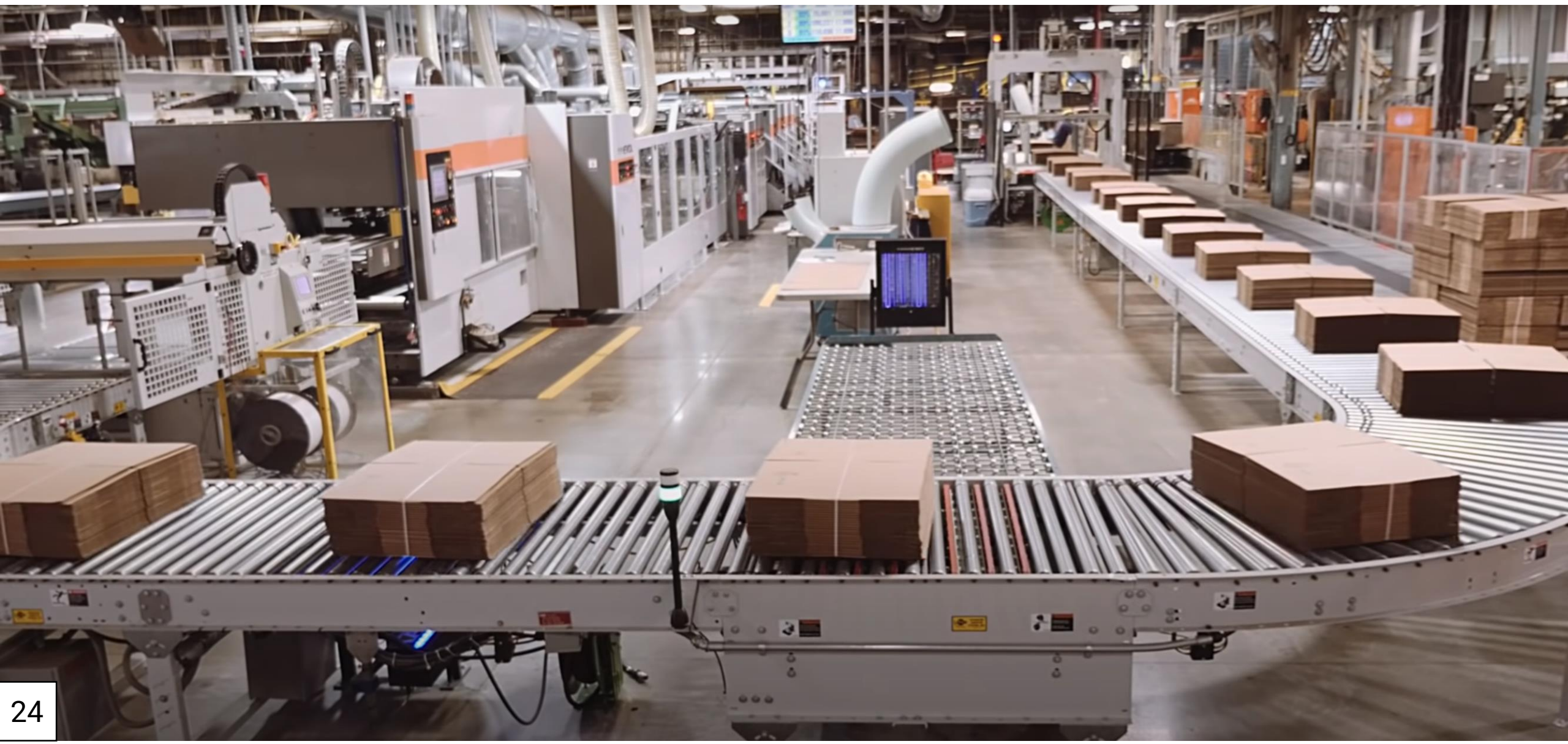
Периферия

- Поворотный стол на подаче
- Автопитатель,
- Обвязчик пачек,
- Автоматический паллетизатор,
- Накопитель на выгрузке.

**Общий Футпринт: ~ 500-650 м²
в зависимости от комплектации (x1.5)**







Подача заготовок на ТЛ без префидера (устройство подачи заготовки)



Показатели тяжести трудового процесса	Допустимый класс 2 (кг)	Класс вредности 3.1 (кг)	Класс вредности 3.2 (кг)
	Ж/М	Ж/М	Ж/М
ПОСТОЯННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ПОДЪЁМ В течение всего рабочего дня	до 7/ 15	до 10/20	более 10/20
ОБЩИЙ ВЕС ГРУЗА, перемещаемого в течение 1 <u>часа</u> рабочего времени	до 350/870	до 700/1500	более 700/1500

Подача заготовок без префидера



Требуется до 2-х операторов
Требуется переворот
(для линий с верхней печатью)

1 лист 900x2400мм ≈ 0.76 кг
(3-х слойный картон средняя
плотность, $\rho \approx 350 \text{ г/м}^2$)



Допустимо переносить:

- мужчинам по 20 листов,
- женщинам по **9** листов.

Всего не более 1144 л/час и 465 л/час.

По классу вредности 3.1 переносить:

- мужчинам по 26 листов,
- женщинам по **13** листов.

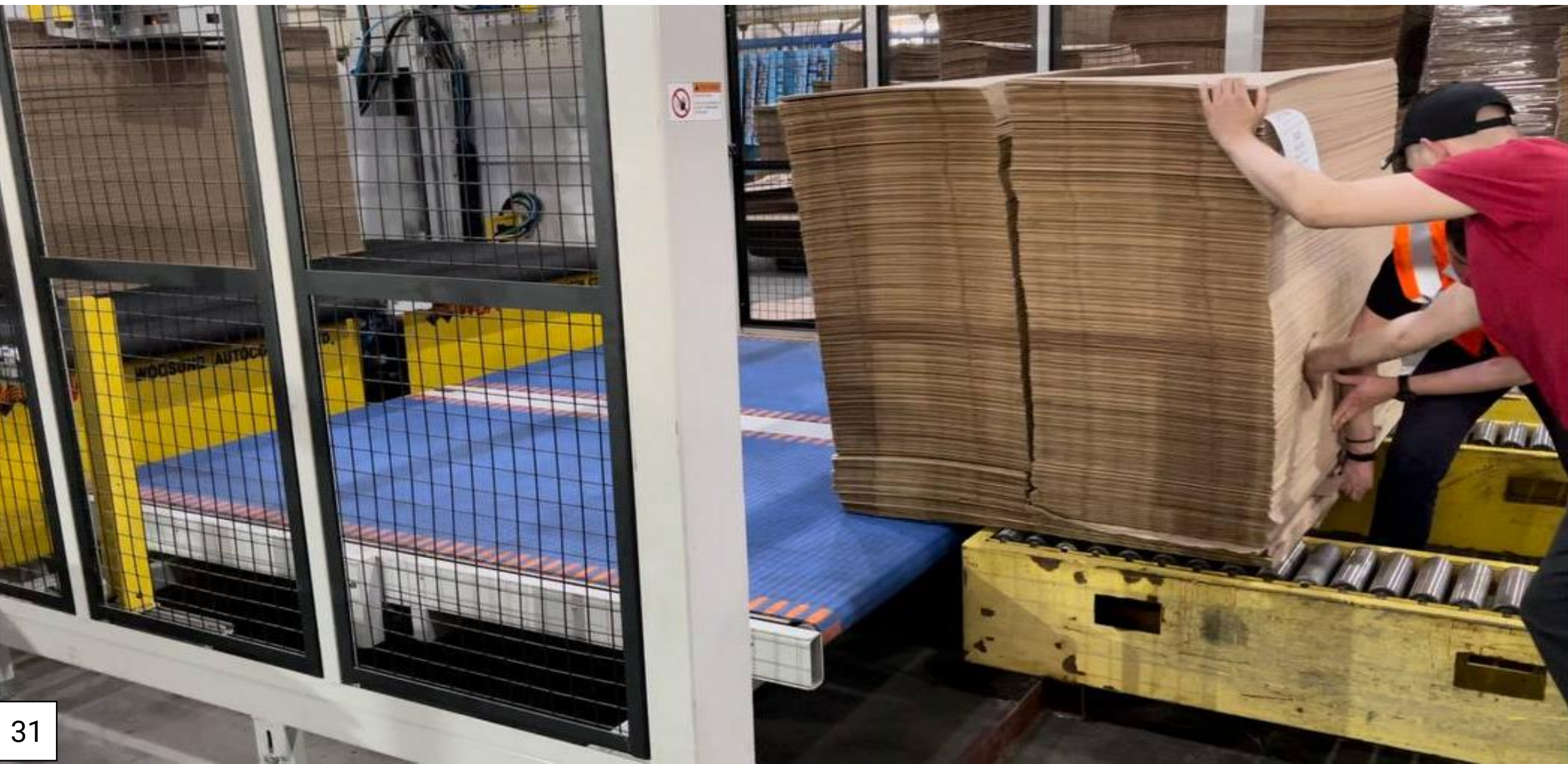
Всего не более 2000 л/час и 930 л/час.







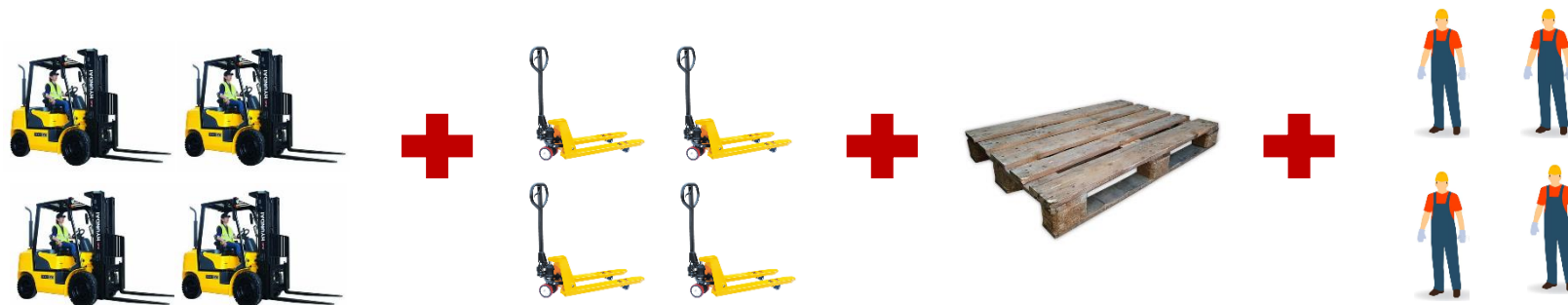






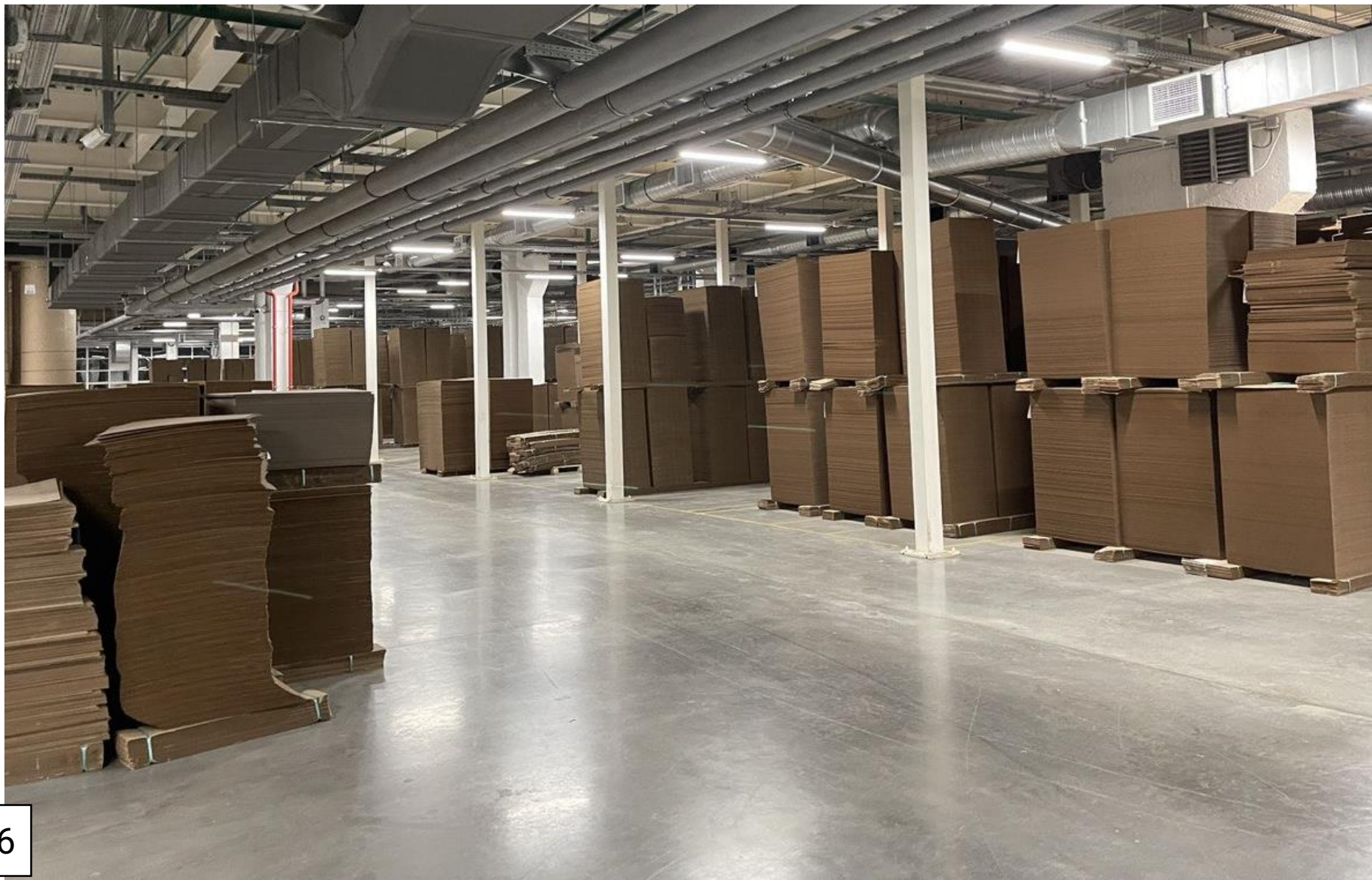


Вилочные погрузчики, тележки "Roscla", поддоны



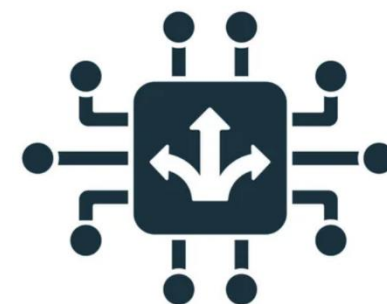
Вилочные погрузчики, тележки "Roscla, поддоны





START BUTTON

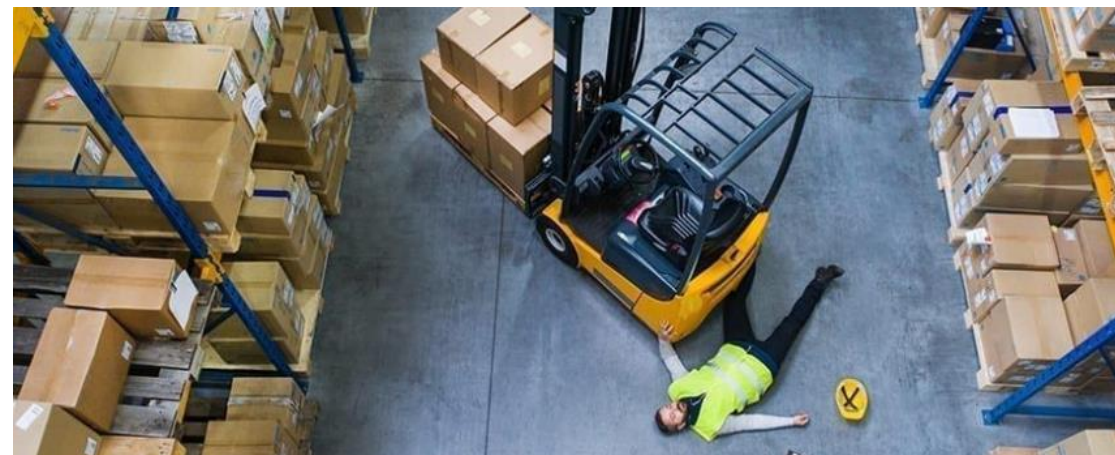
1. Вилочные погрузчики, тележки «Roscla», поддоны



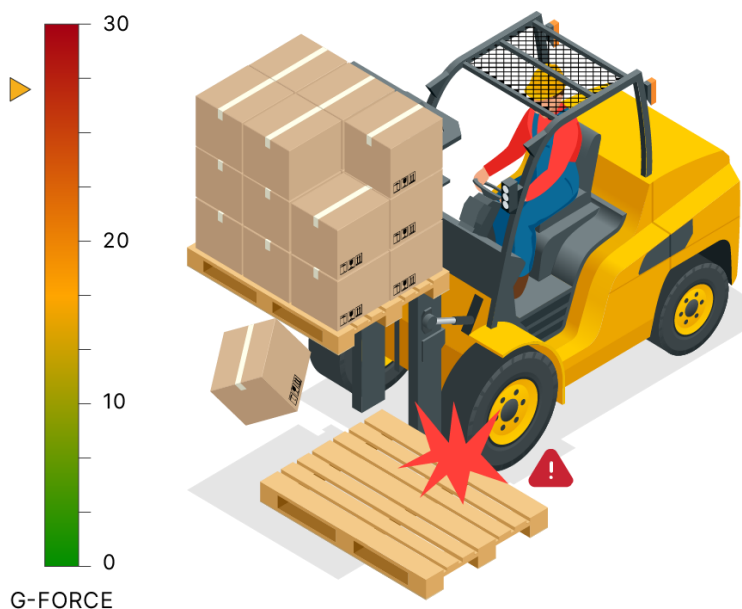
FLEXIBILITY



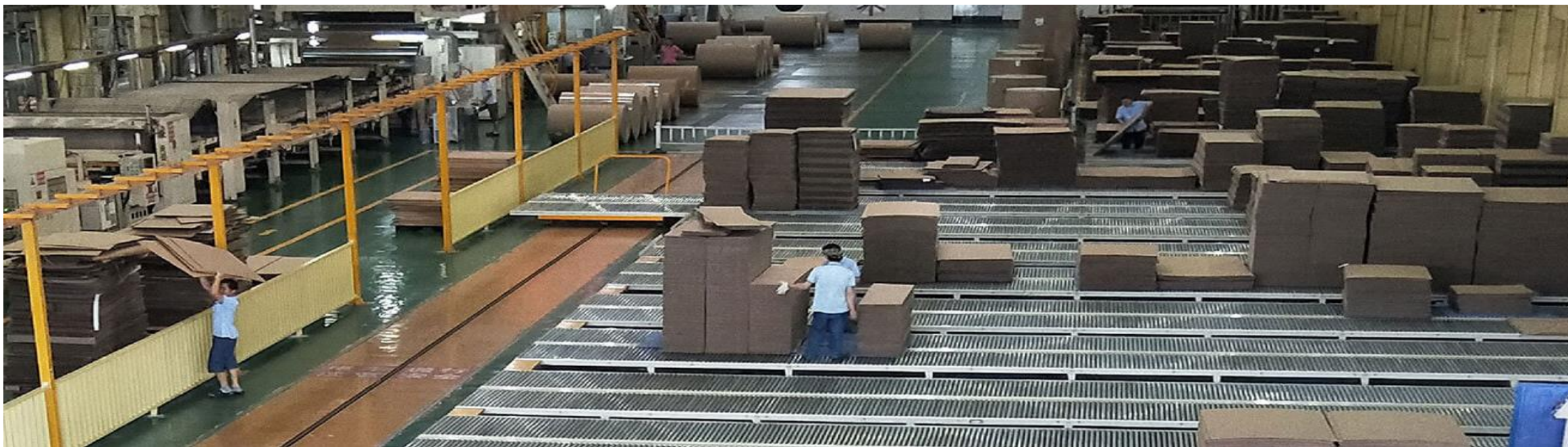
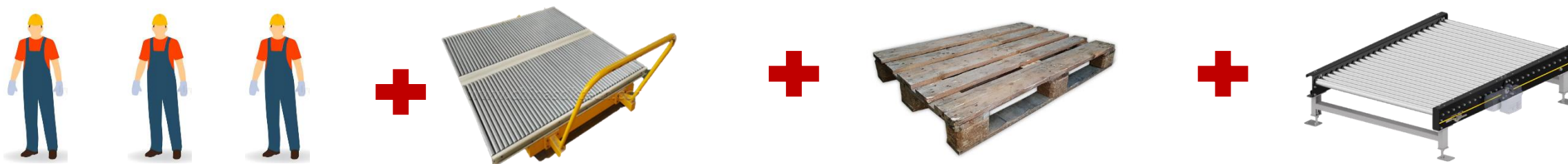
Вилочные погрузчики, тележки «Rosla», поддоны



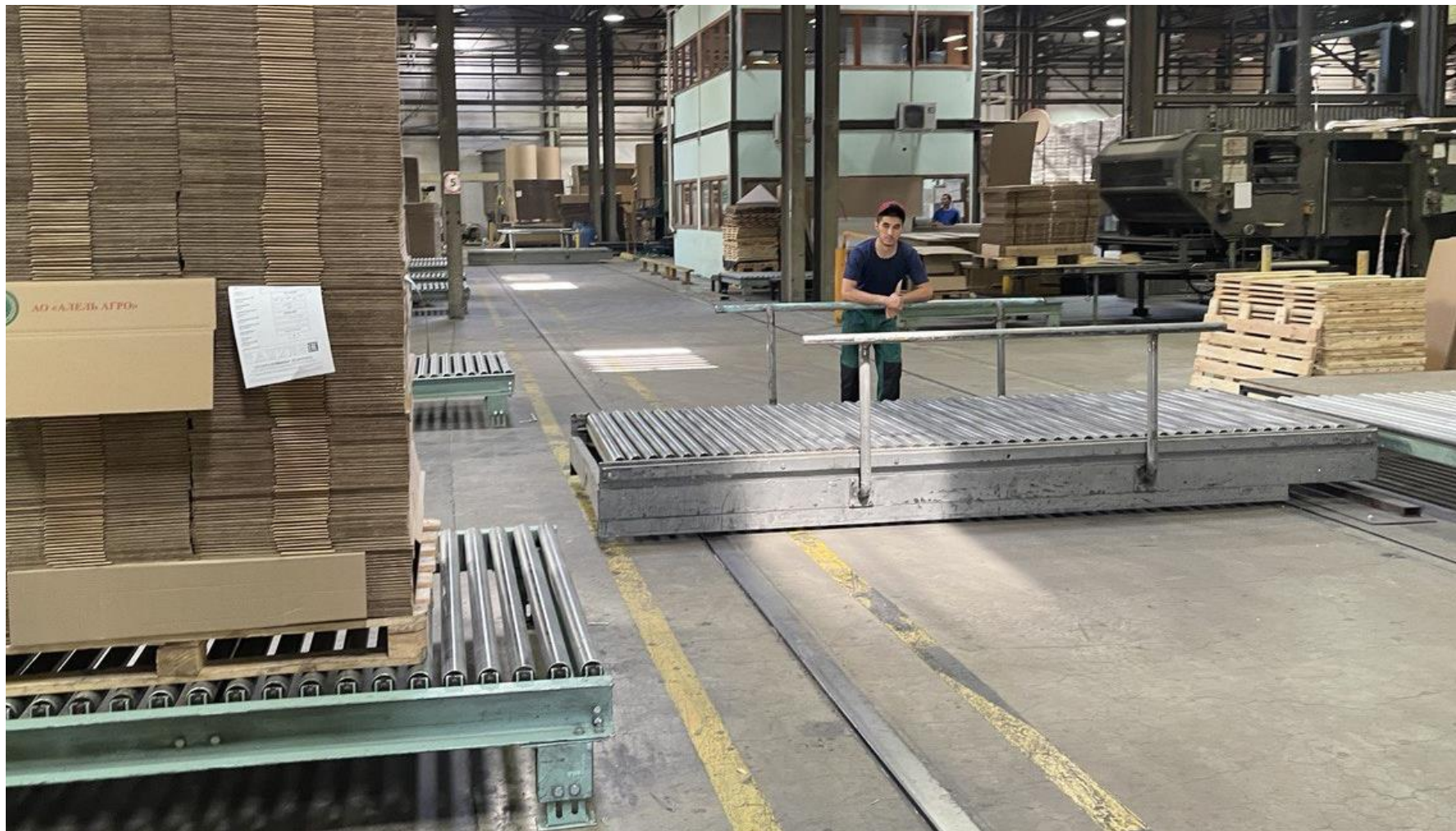
Qualification



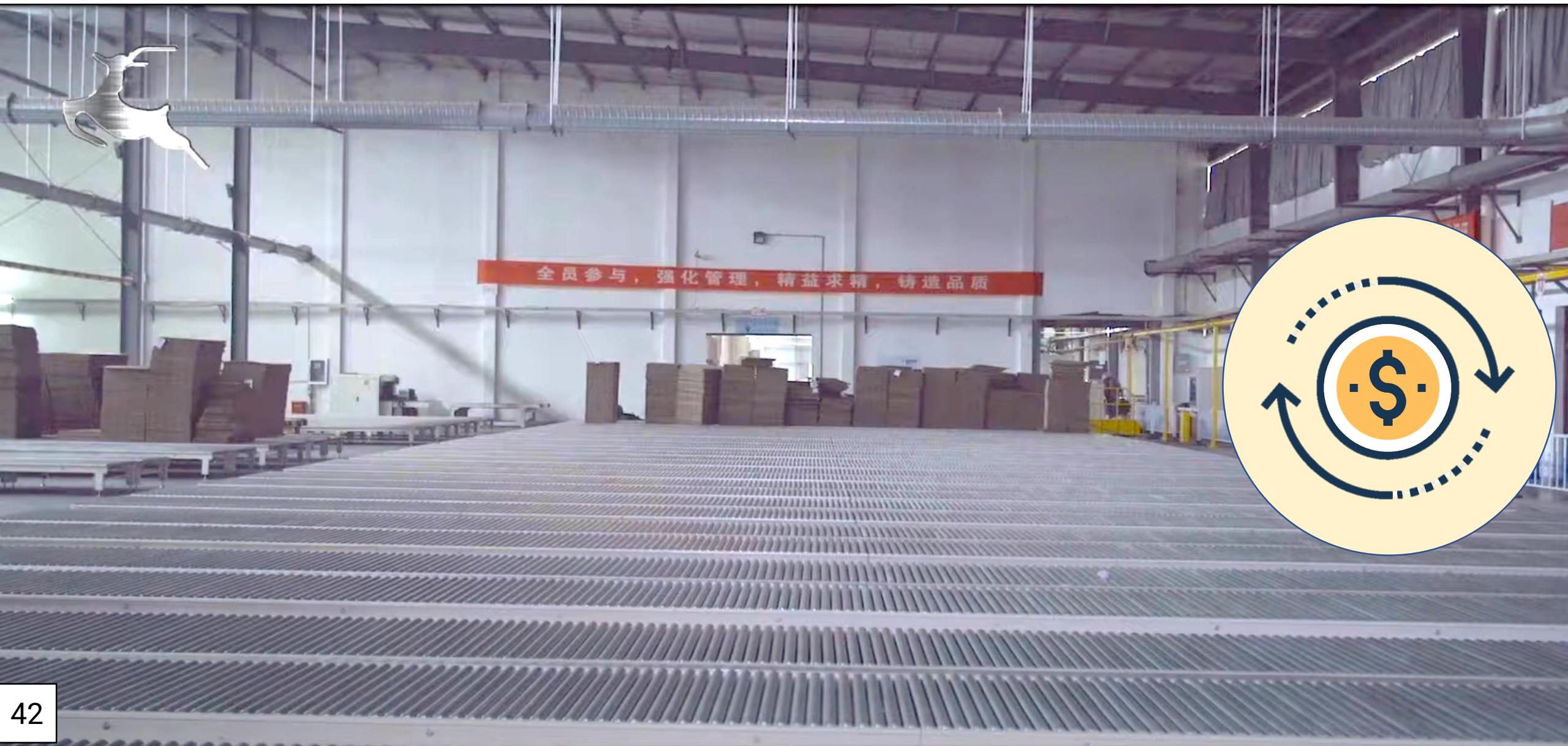
Роликовые/цепные конвейеры и транспортные тележки

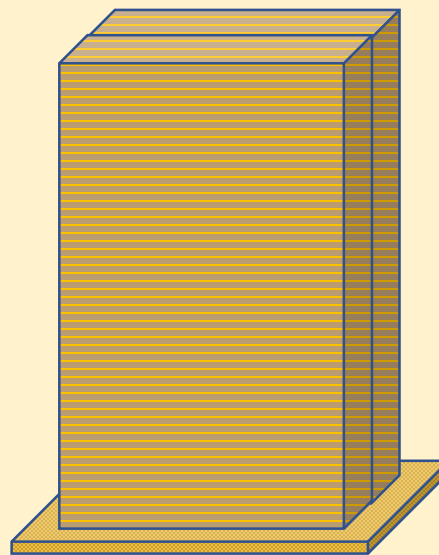
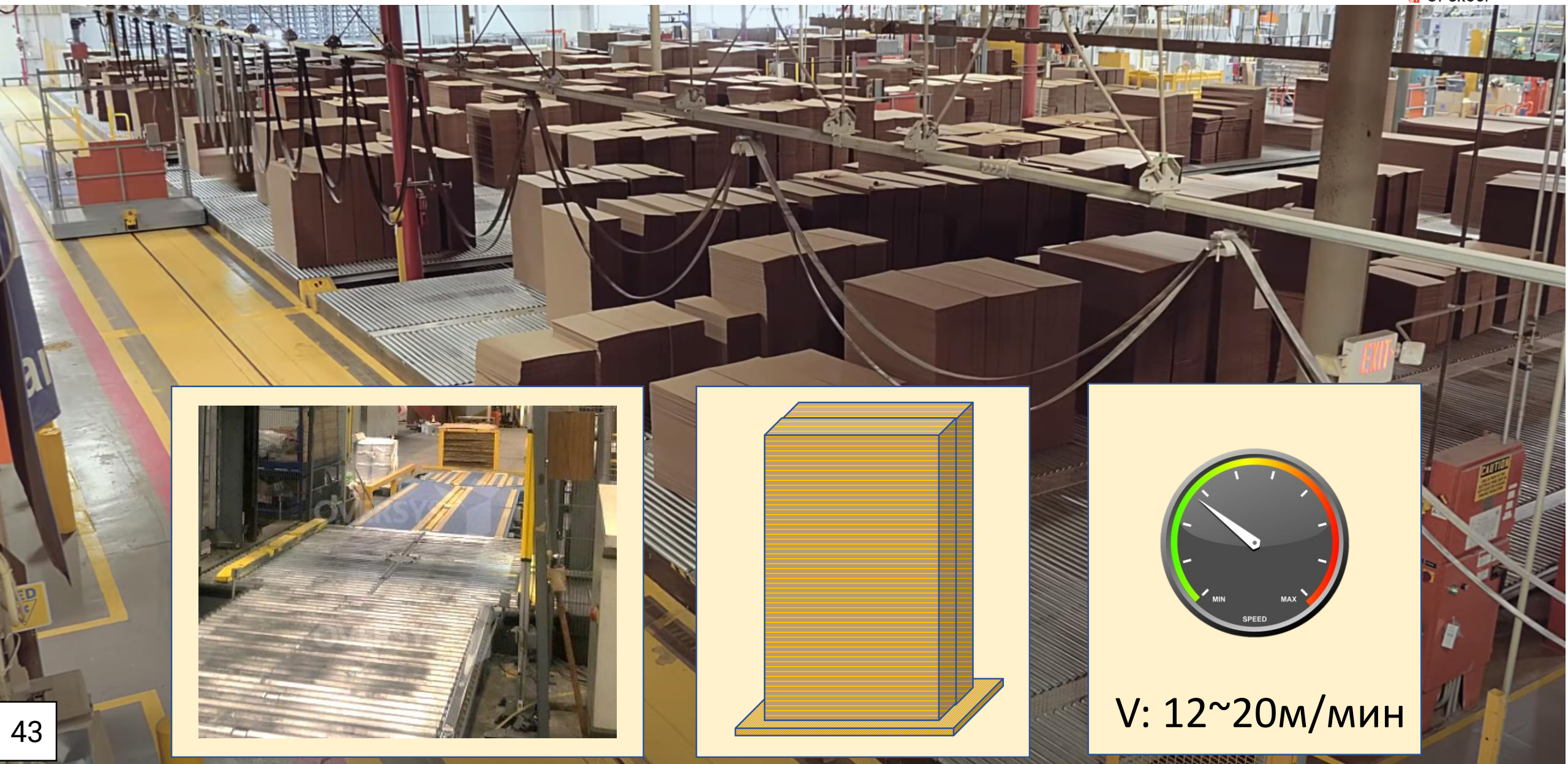


Роликовые/цепные конвейеры и транспортные тележки



Qualification



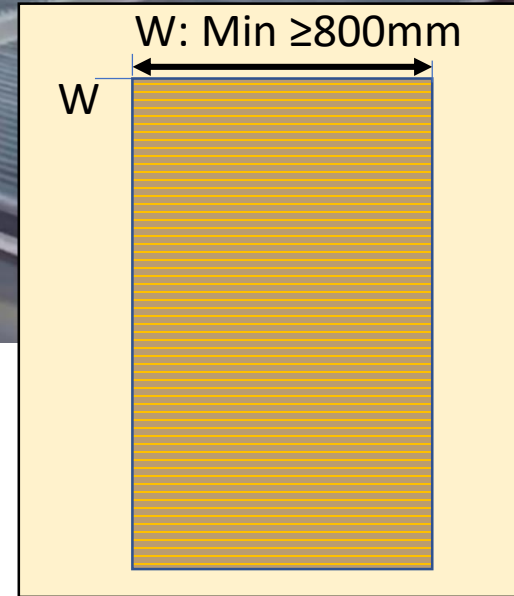
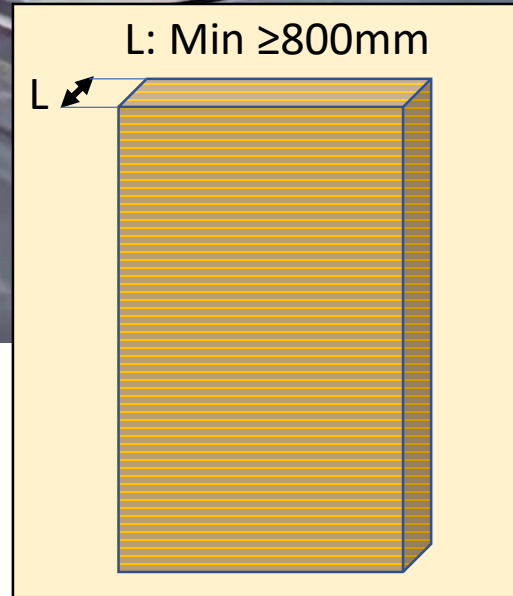
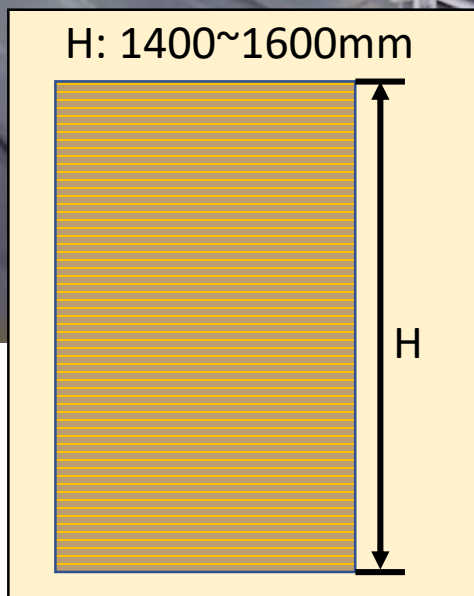
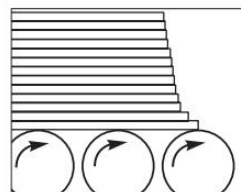


V: 12~20м/мин

Роликовые/цепные конвейеры и транспортные тележки

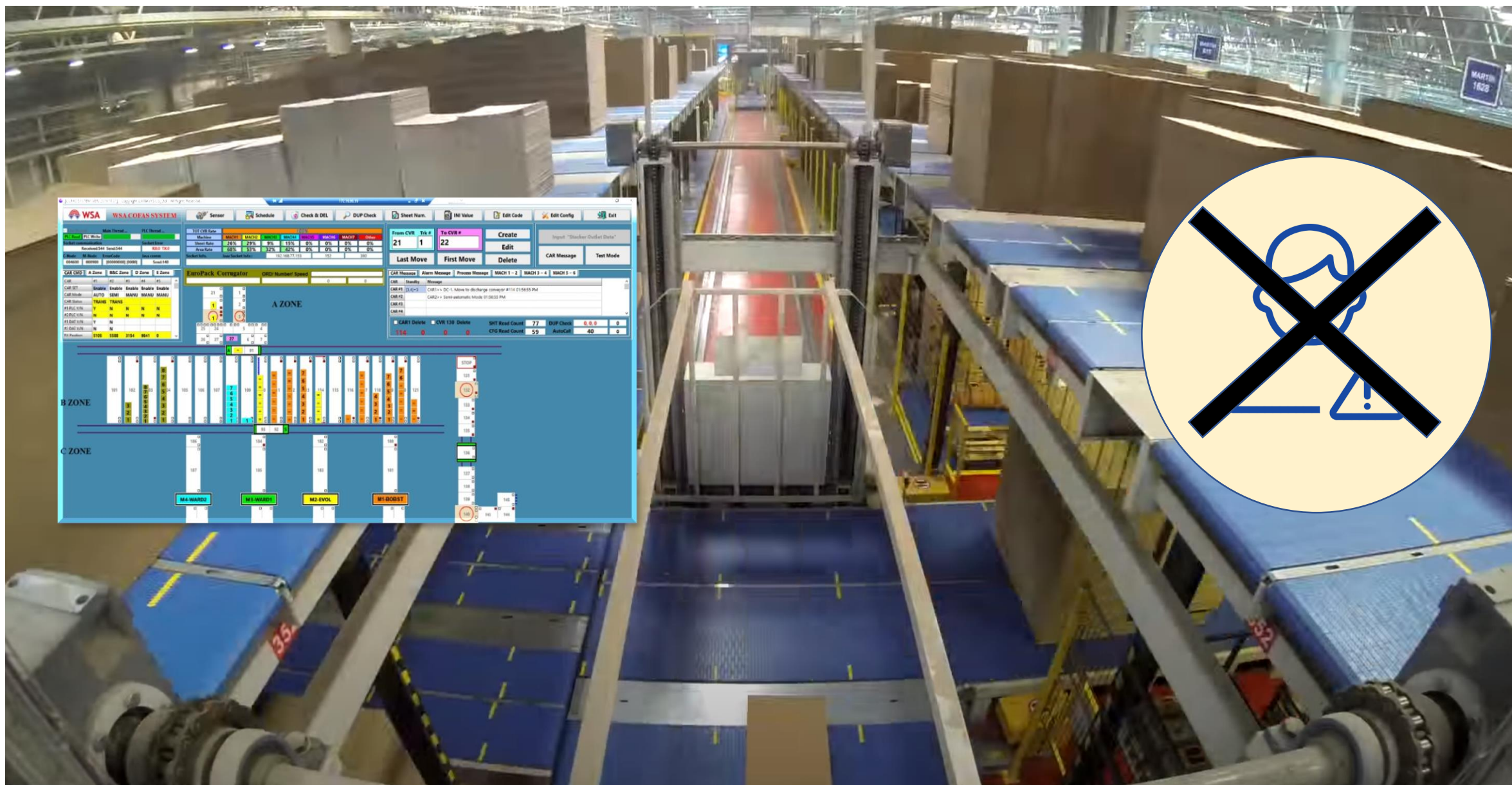


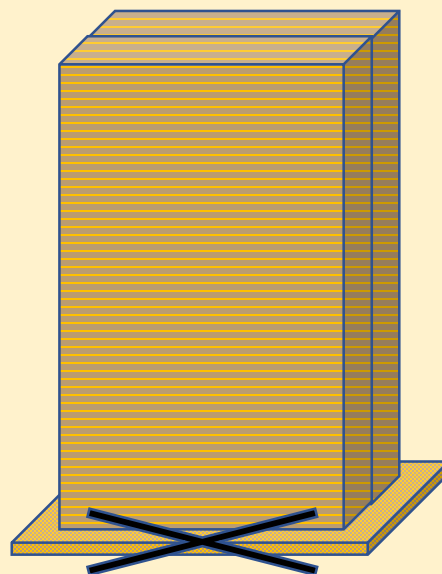
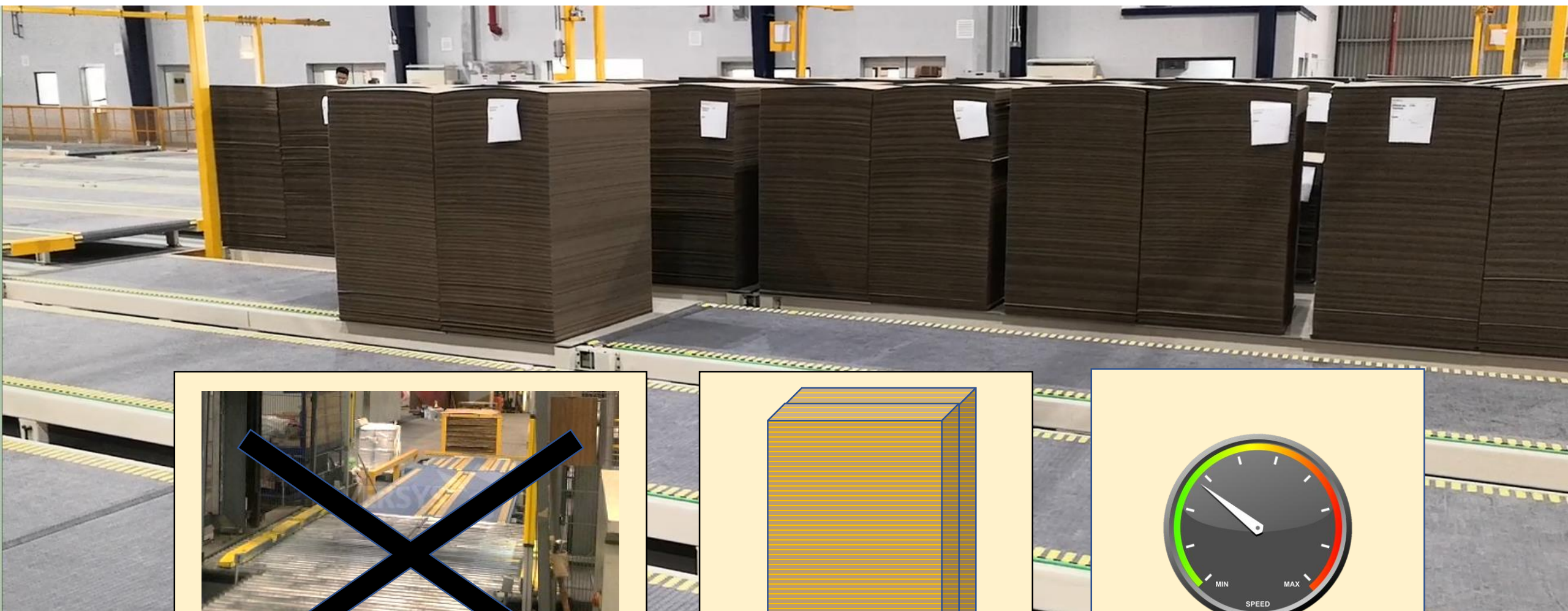
Роликовые/цепные конвейеры и транспортные тележки



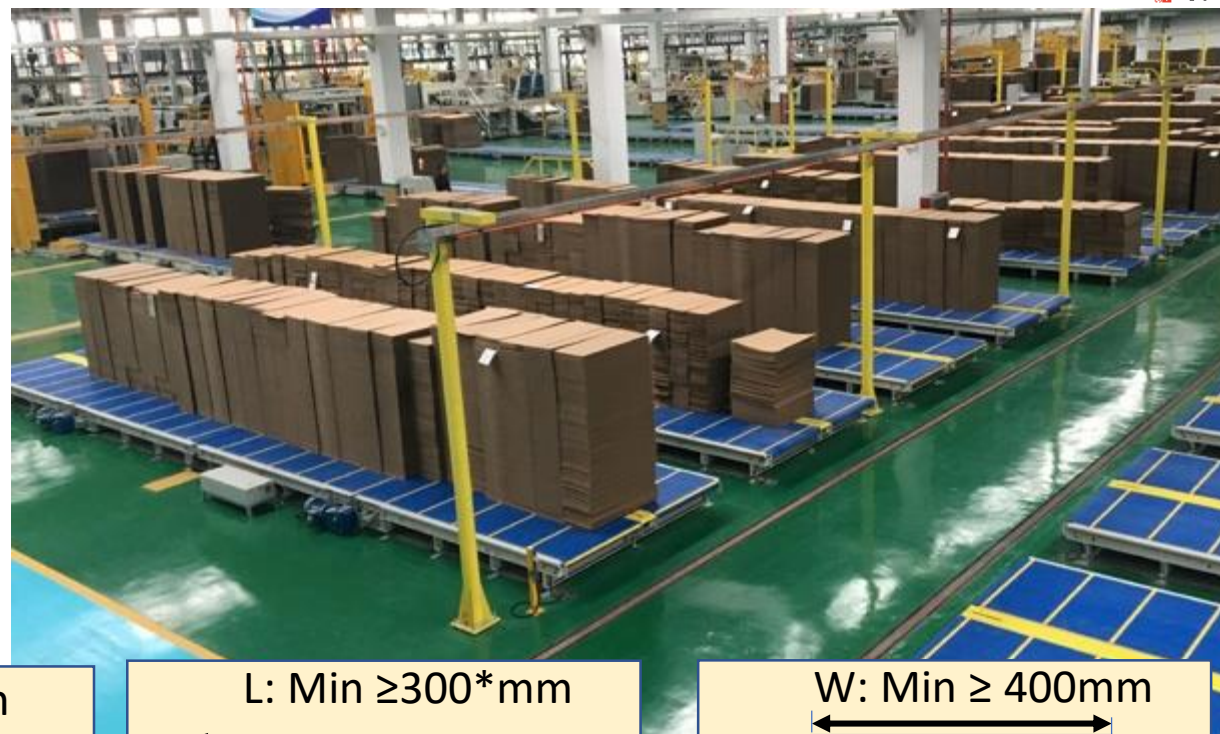
Конвейеры с пластиковой лентой и автоматизированные тележки\шаттлы



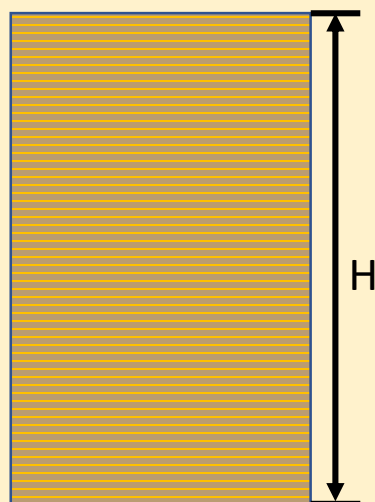




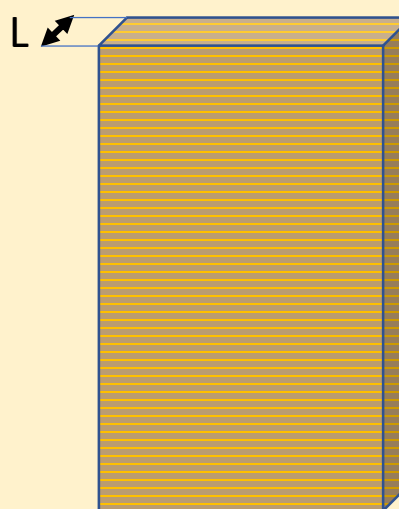
V: 17~40м/мин



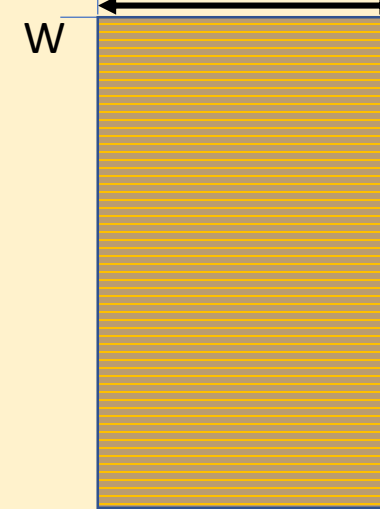
H MAX: 2000mm



L: Min ≥ 300 *mm

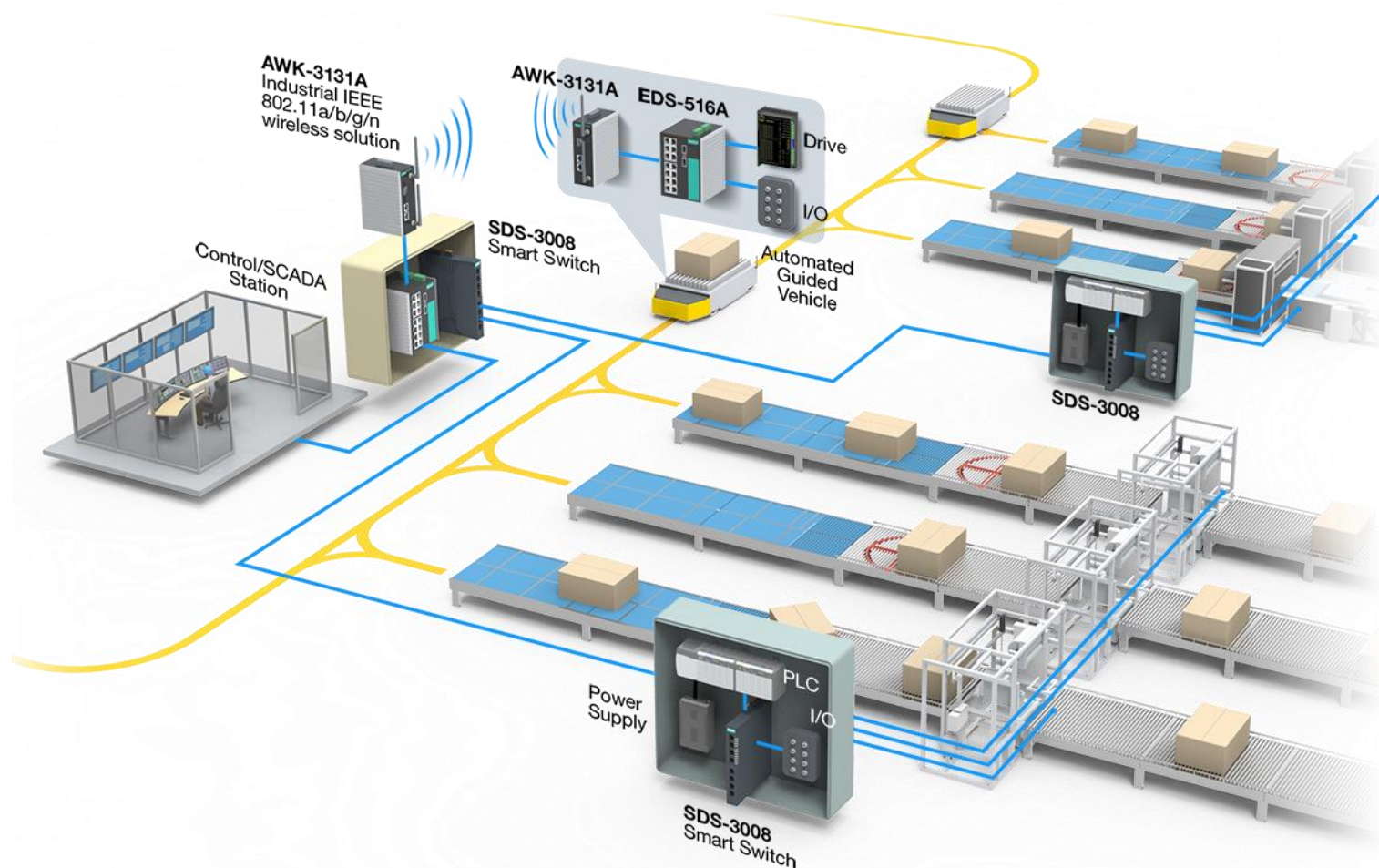


W: Min ≥ 400 mm





AGV безрельсовые шаттлы и погрузчики

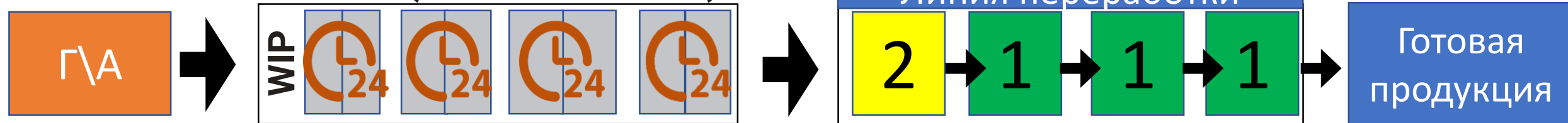


- Подача поддонов
- Подача оснастки
- Транспортировка готовой продукции
- Вместо всех рельсовых шаттлов
- Доставка продукции под обмотчик\обвязчик



*Work in progress – незаконченный продукт

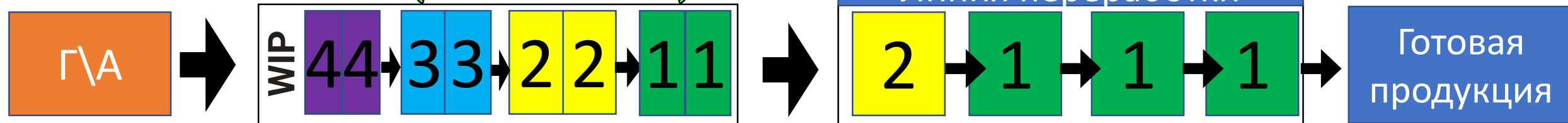
MTS (MAKE TO STOCK)



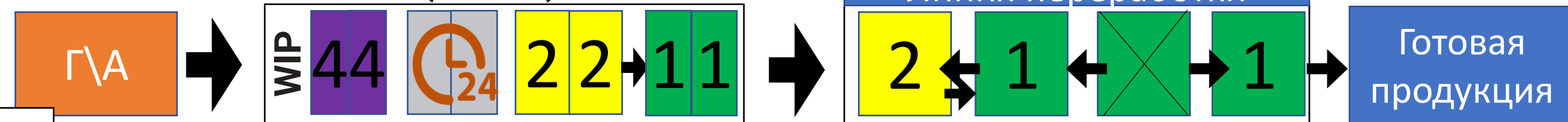
MTO (MAKE TO ORDER)



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.