



ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



Зачастую, в реальной жизни проводить эксперименты на реальных системах **слишком дорого или невозможно.**

Идея имитационного моделирования – создать виртуальную версию реальной системы и проводить эксперименты с этой моделью, чтобы изучить ее характеристики и поведение.



01

Создание моделей на базе языков программирования

Динамика системы описывается уравнениями, пишется программный код, проводится расчет уравнений и устанавливается связь выходных величин с входными.

02

Создание моделей на базе языков моделирования

Программирование модели с применением специализированных языков (GPSS, AnyLogic).

Динамика системы отображается взаимодействием элементов модели во времени и пространстве.

03

Создание моделей на базе математических систем

Включение средств имитационного моделирования в математические компьютерные системы (Matlab, Mathcad).

Это программные среды, предназначенные для выполнения математических и технических расчетов, предоставляющие пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками, текстом.

04

Создание моделей на базе компьютерных сред

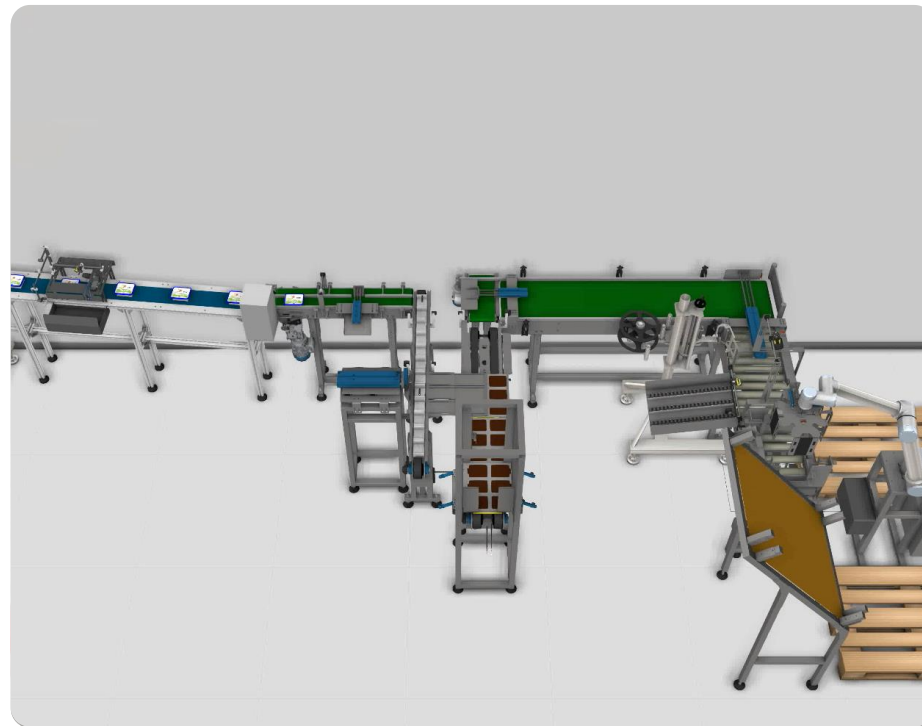
Примерами таких сред выступают AnyLogic, GPSS World, Рациональное производство.

Такие программные среды не требуют программирования в виде последовательности команд. Вместо написания программы, пользователи составляют модель из библиотечных графических модулей, и заполняют специальные формы.

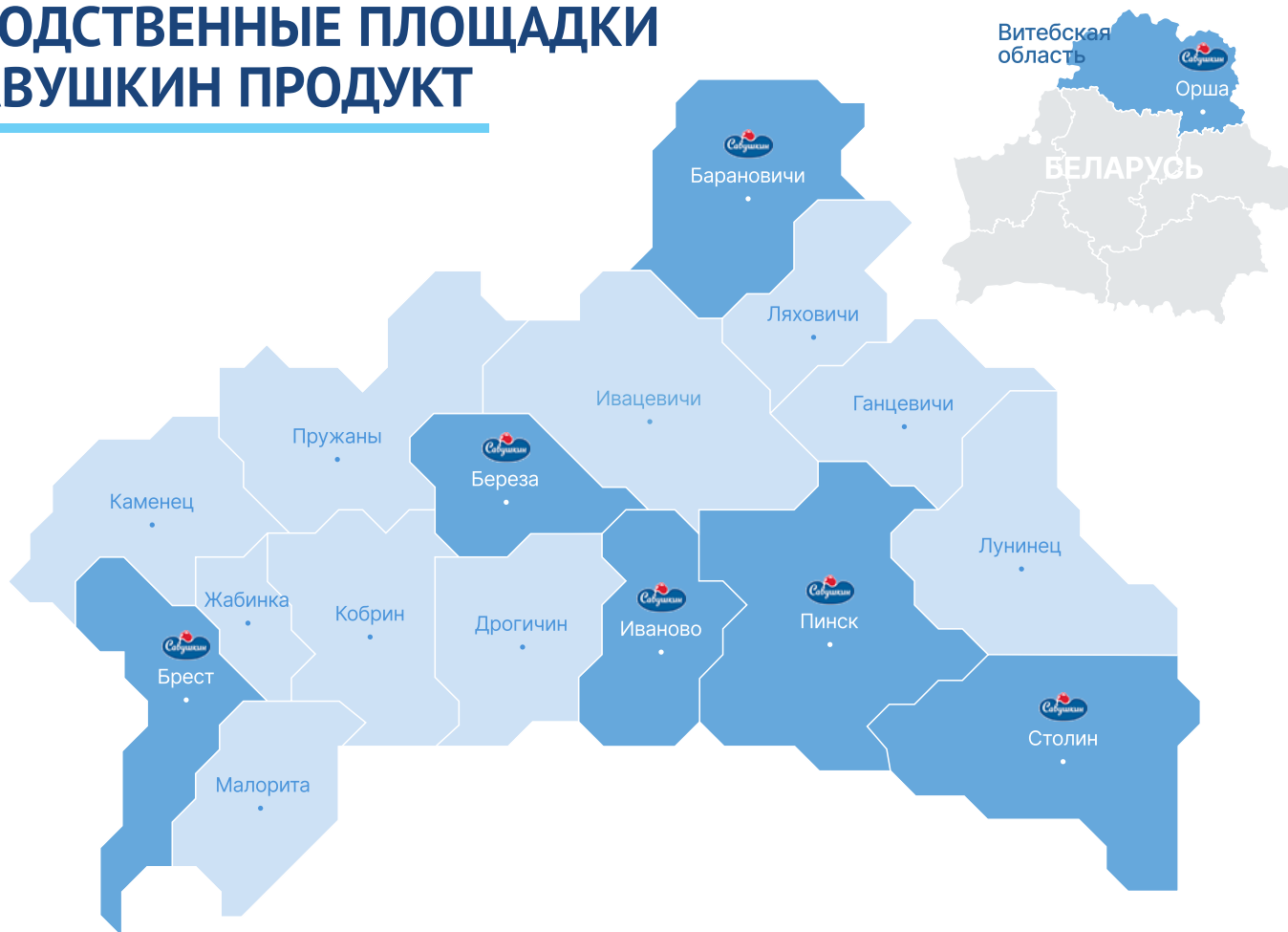
Программная платформа для создания цифровых двойников, имитационного моделирования и офлайн программирования роботов и другого промышленного оборудования.

Среда позволяет:

- создать цифровую 3D модель производственного или логистического комплекса
- обеспечить физически и визуально реалистичную симуляцию работы оборудования и людей
- переключаться в вид 2D со схемами размещения производства
- сгенерировать отчеты в виде документов
- обеспечить экспорт и импорт данных



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДКИ ОАО «САВУШКИН ПРОДУКТ»



Производительность и эффективность – ключевые факторы, определяющие успех любого производства.

Имитационное моделирование играет немаловажную роль в этой области, позволяя **оценить и оптимизировать производственные процессы**.

Применение

Обучение и тренировка персонала

Модель позволяет создать виртуальную среду, в которой персонал может практиковать свои навыки и принимать решения в реалистичных условиях

Определение наилучшей последовательности операций

Модель позволяет выявить наиболее эффективные методы построения производственных процессов

Определение причин простоя производства

Модель позволяет выявить узкие места в производственном процессе и определить наиболее эффективные способы управления потоком материалов и информации

Тестирование новых идей и концепций

Модель позволяет оценить, как инновации могут повлиять на систему и ее результаты

Результат

Помогает повысить качество работы и уменьшить количество ошибок

Позволяет сократить затраты на оборудование и ресурсы

Помогает уменьшить количество ошибок в производственном процессе и сократить затраты

Помогает сократить риски и прогнозировать результаты внедрения новых идей

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ



01 Формулировка
цели исследования

02 Сбор информации

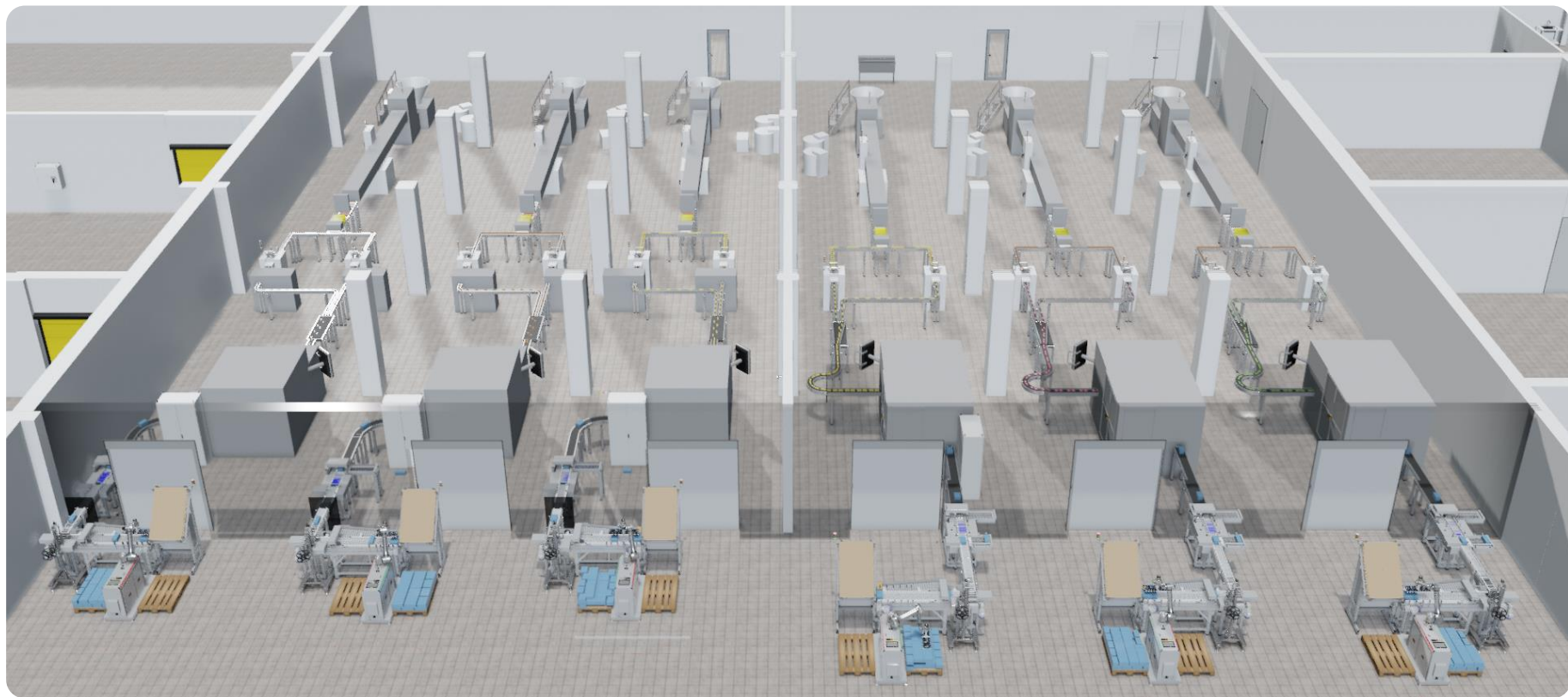
03 Разработка
концептуальной модели

04 Разработка цифрового
двойника системы

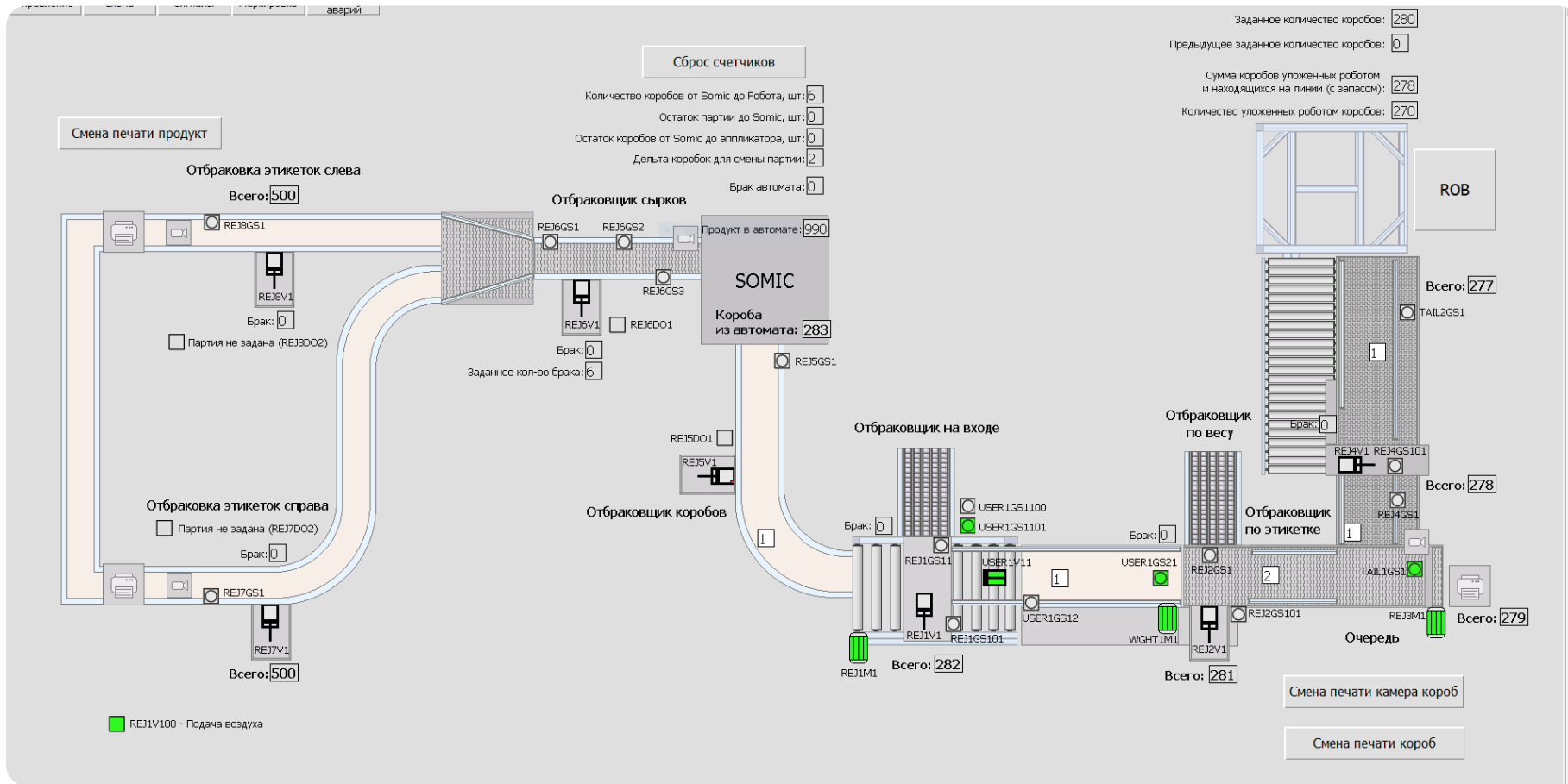
05 Выполнение и анализ
экспериментов

06 Формулировка
выводов

МОДЕЛЬ ЦЕХА ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ



ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА ЛИНИИ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ



МАРКИРОВКА ЛИНИИ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ



Управление | Схема | Сигналы | Маркировка | Журнал аварий

Печать на линии Автомата №95

Выбор партии

| № | Описание свойства | Значение свойства |
|----|---------------------|---------------------|
| 1 | Краткий код | |
| 2 | КМС | |
| 3 | Описание | |
| 4 | EAN | |
| 5 | Номер партии | 0 |
| 6 | Дата выработки | 07.05.2024 12:01:53 |
| 7 | Дата фасовки | 07.05.2024 12:01:31 |
| 8 | Дата годности | 07.05.2024 12:00:43 |
| 9 | Начальный счётчик | 0 |
| 10 | Площадка | |
| 11 | ITF | |
| 12 | Ёмкость | 0 |
| 13 | Количество коробок | 0 |
| 14 | Количество упаковок | 0 |
| 15 | Замерозка | 0 |
| 16 | Регион | |
| 17 | Дизайн | 0 |

PLC

Связь с PLC:

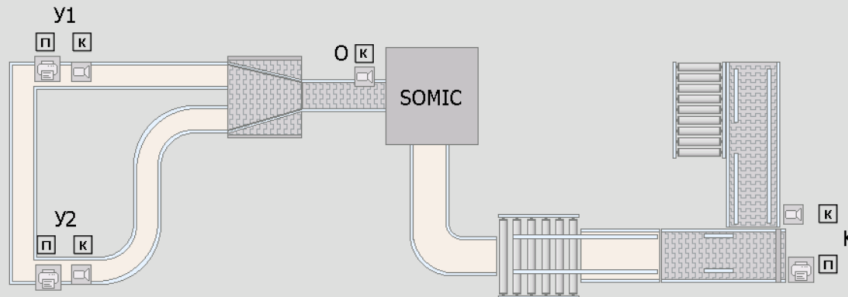
Передача данных PLC:

Ошибка линии:

Тип продукта (раскладка): **Классика**

Текущая партия PLC: **41**

Количество коробов: **315**



Выбор продукта

Добавить в очередь

Очередь печати

Кр. код | Партия | Дата выработки

- 1) 3936 | 42 | 17.10.2024
- 2) Пусто
- 3) Пусто
- 4) Пусто
- 5) Пусто
- 6) Пусто
- 7) Пусто
- 8) Пусто
- 9) Пусто
- 10) Пусто

Вверх | Вниз | Удалить | Очистить

Кр. код | Партия | Дата выработки

Текущая партия MarkServer: **3936 | 41 | 17.10.2024**

Запустить текущую партию

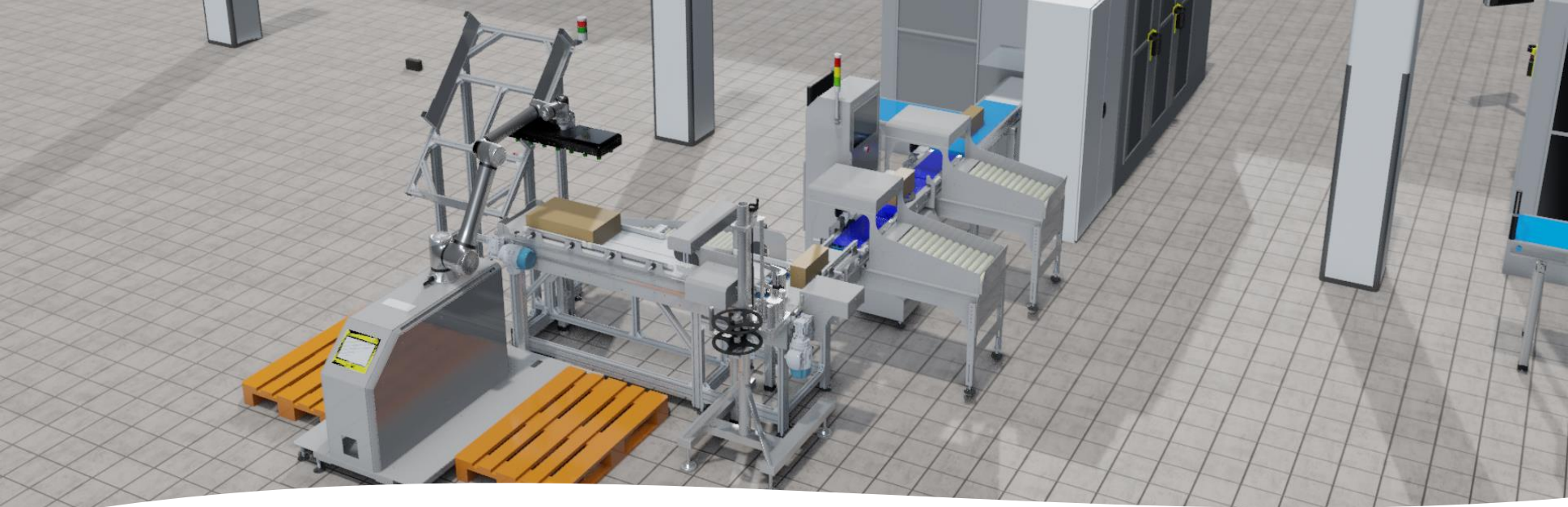
Запустить следующую партию

Получить следующую партию

Состояние

| | Устройство | Текущая партия | | | Считано | Несчитано | Состояние | Ошибка | Ручная отправка данных на печать | | Отправить текущую партию |
|--------------|------------|----------------|--------|----------------|---------|-----------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------------|
| | | Кр. код | Партия | Дата выработки | | | | | Принтер (Y1) | Камера (Y1) | |
| Упаковки №91 | Принтер | 3936 | 41 | 17.10.2024 | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Принтер (Y1) | | |
| | Камера | 3936 | 41 | 17.10.2024 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Камера (Y1) | | |
| Упаковки №92 | Принтер | 3936 | 41 | 17.10.2024 | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Принтер (Y2) | | |
| | Камера | 3936 | 41 | 17.10.2024 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Камера (Y2) | | |
| Отбраковка | Камера | 3936 | 41 | 17.10.2024 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Камера (O) | | По сигналу |
| Короба | Принтер | 3936 | 41 | 17.10.2024 | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Принтер (K) | 1 | |
| | Камера | 3936 | 41 | 17.10.2024 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Камера (K) | | По сигналу |

Управление



Имитационное моделирование является **мощным инструментом для изучения и анализа сложных систем**. Оно позволяет проводить виртуальные эксперименты, предсказывать результаты, оптимизировать процессы и принимать обоснованные решения.

В современном мире, где системы становятся все сложнее и требуют эффективного управления, имитационное моделирование играет **важную роль в обеспечении успеха и развития организаций**.