



Как рассчитать целесообразность роботизации в компании

Расчет потребных ресурсов и CAPEX

1. Методы расчета требуемого количества напольных роботов
2. Дополнительная инфраструктура для роботизации
3. Необходимое программное обеспечение
4. Текущая стоимость этих ресурсов и прогноз изменения цен

ВАШИ ЦЕННОСТИ В МИРЕ ПОРЯДКА

Расчет потребных ресурсов и CAPEX



1. Методы расчета потребного количества напольных роботов

- 1. Обозначить задачу для робота**
- 2. Определить оптимальный маршрут**
- 3. Рассчитать количество операций на пути следования**
- 4. Учесть технические характеристики**

Расчет потребных ресурсов и CAPEX

1. Методы расчета потребного количества напольных роботов

Какие задачи решают напольные роботы

Point to Point

Перемещение товара из точки А в точку Б



Point to Area

Перемещение товара из точки А в Зону Б и далее в место хранения



Goods to person

Перемещение товара из места хранения в Зоне А в точку Б с учетом времени ожидания



Расчет потребных ресурсов и CAPEX



1. Методы расчета потребного количества напольных роботов

Как определить и рассчитать маршрут



Point to Point

Измерить расстояние от точки А до точки Б, по оптимальному маршруту с учетом наименьшего пересечения с людьми и другой техникой



Point to Area

Измерить расстояние от точки А до Зоны Б, по оптимальному маршруту с учетом наименьшего пересечения с людьми и другой техникой.

Измерить расстояние между точкой входа роботом в Зону Б и местом хранения в самой дальней точке Зоны Б

Учесть фактор расстояния (коэффициент среднего расстояния 0,5-0,7)



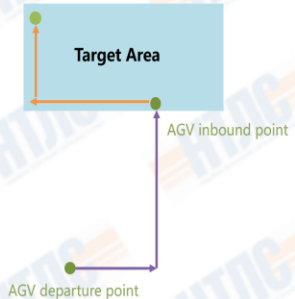
Goods to person

Расстояние от самого дальнего места хранения (самого дальнего угла) до рабочей станции

Учесть фактор расстояния (коэффициент среднего расстояния 0,5-0,7)

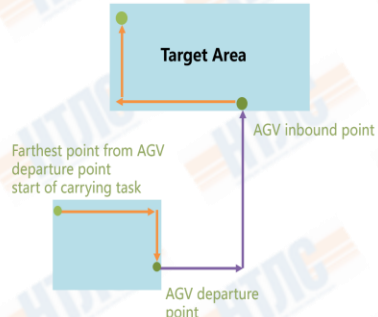
Point-to-area carrying

The farthest storage position from the AGV entry point



Area-to-area carrying

The farthest storage position from the AGV entry point



Расчет потребных ресурсов и CAPEX

1. Методы расчета потребного количества напольных роботов

Как Рассчитать количество и время операций



Point to Point

- Сколько раз робот поднимает и опускает груз
- Сколько робот делает поворотов на маршруте следования
- Выбрать тип маршрута: туда, туда/обратно



Point to Area

- Сколько раз робот поднимает и опускает груз
- Сколько робот делает поворотов на маршруте следования
- Выбрать тип маршрута: туда, туда/обратно



Goods to person

- Сколько раз робот поднимает и опускает груз
- Сколько робот делает поворотов на маршруте следования
- Выбрать тип маршрута: туда, туда/обратно
- Учесть время ожидания на рабочей станции

Расчет потребных ресурсов и CAPEX

1. Методы расчета потребного количества напольных роботов

Какие технические характеристики нужно учитывать

Параметры	APR	LMR	FMR
Макс. грузоподъемность, кг	800-1000	600-1500	1000-1500
Макс. Скорость, м/с	1,5	2,0	1,3
Точность позиционирования и стыковки, мм	±5 мм, ±1 градус DM code ±10 мм, ±1 градус SLAM	±5 мм, ±1 градус DM code ±10 мм, ±1 градус SLAM	±10 мм, ±1 градус SLAM
Навигация	SLAM/DM code	SLAM/DM code	SLAM
Время автономной работы, час	6-8	6-8	6-8
Габариты, мм	1283×983×170	940*650*253	1632*870*1990
AST, мм MIN (angle stacking aisle - проход для штабелирования)	1800	1600	2100
Масса робота, кг	320-450	135-450	500-600
Время зарядки, мин От 10 до 90%	До 120	До 120	До 120
Время разворота 180	5	3	10
Время поднятия груза, с	30-40	5-10	25-70



Расчет потребных ресурсов и CAPEX

1. Методы расчета потребного количества напольных роботов



Пример расчет GTP

Расчет кол-ва рабочих станций					
Направление	Отбор	Пополнение	Отбор	Пополнение	Отбор
Кол-во рабочих часов в смену (h)	9	9	8	8	8
Кол-во строк заказа в смену	6000	6000	0	0	0
Hit Rate (Строка / стеллаж / паллет)	1,29	1,56	2,1	1,9	1,7
Время на обработку одной строки (S / LINE)	12	12	12	12	12
Время ожидания стеллажа/паллета (s)	15,4	18,8	25,2	22,8	20,4
Время смены паллета / стеллажа (s)	6	6	6	6	6
Общие требования к эффективности (LINE / h)	666,7	666,7	0,0	0,0	0,0
Эффективность одной рабочей станции (line/h)	216,0	227,4	242,3	237,5	231,8
Кол-во рабочих станций	3,1	2,9	0,0	0,0	0,0
Кол-во рабочих станций (округлить вверх)	4	3	0	0	0

Расчет кол-ва роботов					
Дальняя точка склада (m)	70	70	107	107	107
коэффициент среднего расстояния	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Среднее расстояние (M)	35	35	64,2	64,2	64,2
Средняя скорость (m/s)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Время подъема груза (s)	4	4	4	4	4
Среднее кол-во подъемом за за дачу	2	2	2	2	2
Общее время подъема груза (s)	8	8	8	8	8
Время разворота (s)	3	3	3	3	3
Кол-во разворотов за задачу	13	13	13	13	13
общее время разворота(s)	39	39	39	39	39
Время "туда" (s)	50,0	50,0	91,7	91,7	91,7
Время "туда-обратно" (s)	147,0	147,0	230,4	230,4	230,4
Время смены робота (s)	6	6	6	6	6
Время простоя стеллажа/ паллета (s)	15,4	18,8	25,2	22,8	20,4
Кол-во роботов на 1 раб.ст	7,9	6,9	8,4	9,0	9,7
Кол-во роботов	24,3	20,3	0,0	0,0	0,0
Повышающий коэффициент	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Общее кол-во роботов	53,5				
Общее кол-во роботов(округлить вверх)	54				
Кол-во зарядных станций	9				

Расчет потребных ресурсов и CAPEX

2. Дополнительная инфраструктура для роботизации

Выделенная сеть Wi-Fi



Система управления складом



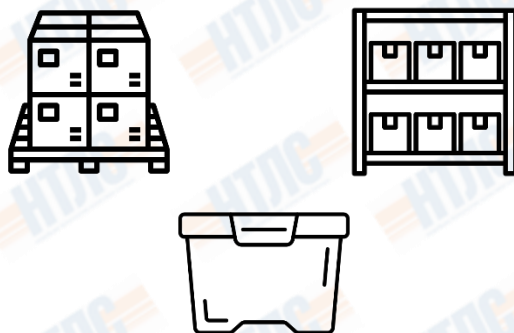
Аксессуары для навигации



Сервер



Аксессуары для товара

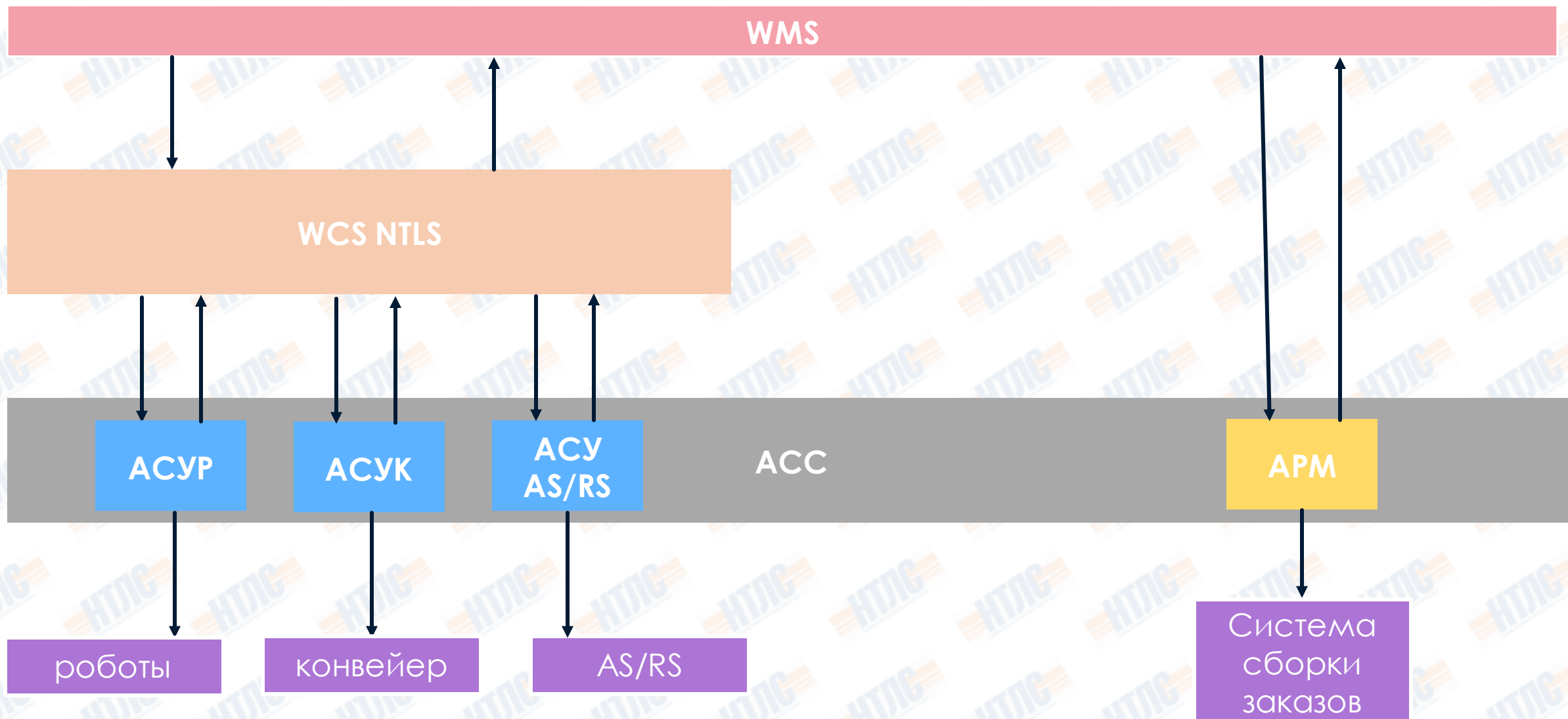


Зарядные станции



Расчет потребных ресурсов и CAPEX

3. Необходимое программное обеспечение



Расчет потребных ресурсов и CAPEX



4. Текущая стоимость этих ресурсов и прогноз изменения цен

Тип оборудования	Цена	Комментарий	Прогноз изменения цен
Робот AMR	От 2 500 000 руб.	Зависит от типа работа	Рост по причине санкций на 15% в ближайший год
Зарядная станция	От 300 000 руб.	1 зарядка на 3 работа	Рост по причине санкций на 15% в ближайший год
ПО WCS	От 1 000 000 руб.	Зависит от кол-ва роботов и кол-ва вендеров	Не предвидится, т.к индивидуален для каждого проекта
IT Инфраструктура	От 1 000 000 руб.	Точки WiFi и Сервер	Рост по причине санкций на 15% в ближайший год
Аксессуары для товара	От 1 000 руб.	Тара, стеллажи, паллеты	Рост по причине удорожания сырья на 10% в ближайший год



НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛОГИСТИКИ СКЛАДА

ООО «Новейшие Технологии ЛС»

+ 7 (495) 748 - 97 - 77

+ 7 (800) 200 - 92 - 73

www.nt-ls.ru

info@nt-ls.ru

ВАШИ ЦЕННОСТИ В МИРЕ ПОРЯДКА