


ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ  
СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ  
МЕЛКОШТУЧНЫХ  
ТОВАРОВ**



**SENSORLINK**  
промышленная автоматизация



**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ  
СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ(АСХ)**

# КОМПАНИЯ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



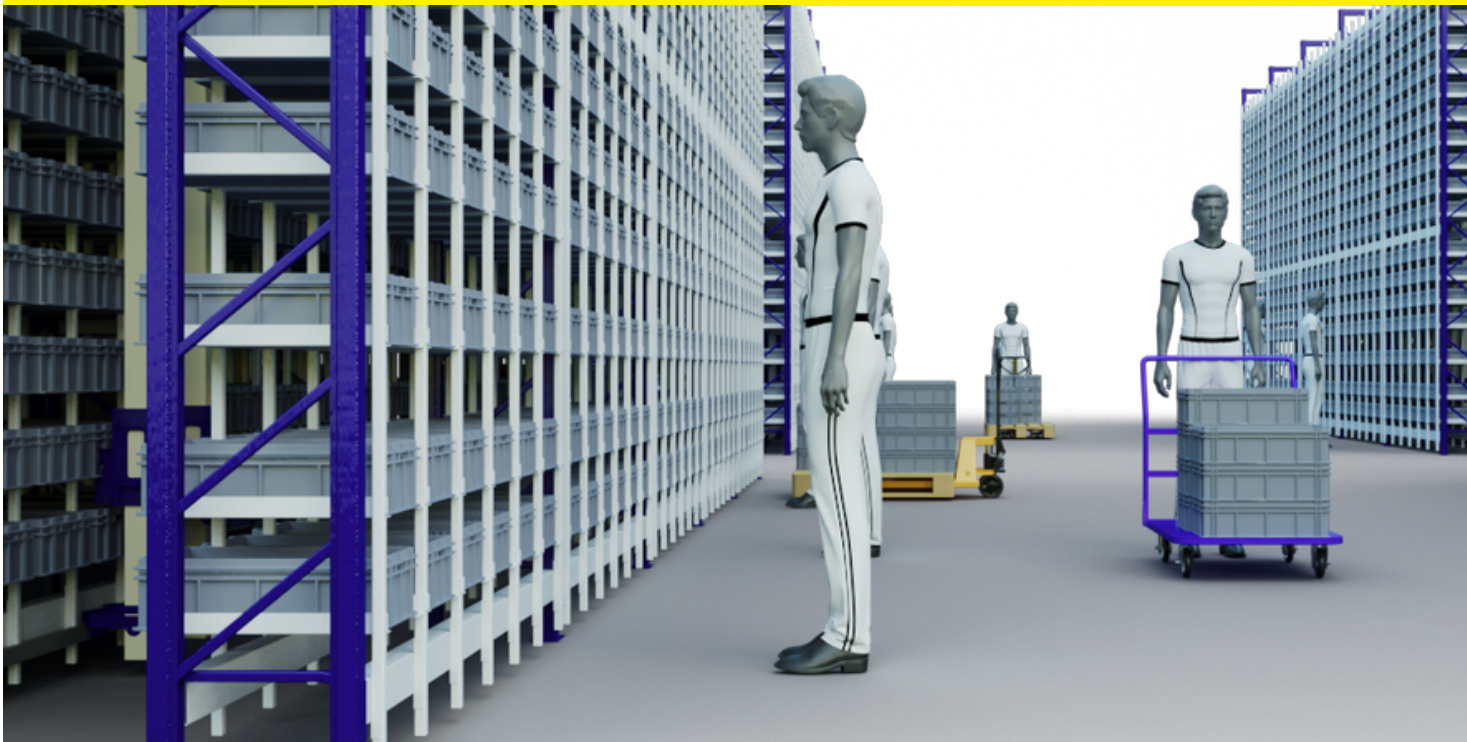
Компания «Сенсорлинк Украина» является производителем автоматизированных систем хранения (АСХ), которые предназначены для сверхплотного адресного хранения товара в контейнерах.

Система состоит из стеллажей, путевого рельса, робота-штабелера и терминала приёма-выдачи.

Робот-штабелер, с контейнером на борту, двигаясь вдоль стеллажей по путевому рельсу, обеспечивает перемещение контейнеров с посылками между ячейками хранения и терминалом приёма-выдачи.

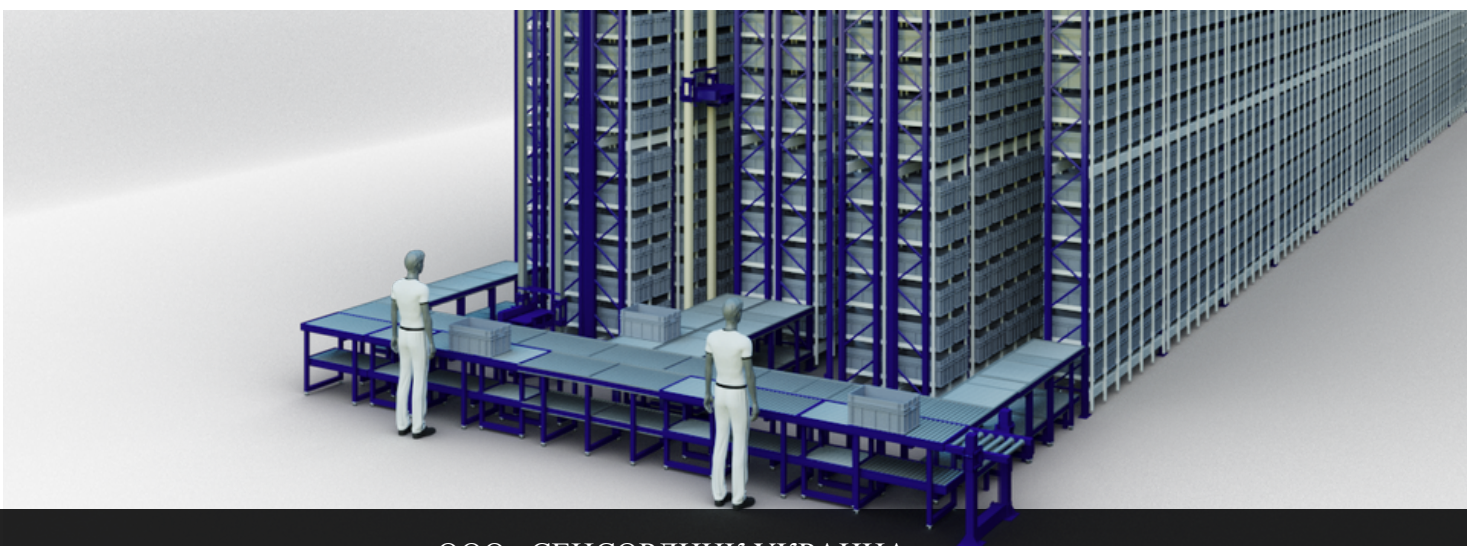
Система работает под управлением, разработанного нашей компанией, программного обеспечения, гарантирующего бесперебойную работу группы роботов.

Нашими клиентами являются такие организации, как THE RECON GROUP (США), SUNLIGHT (США), DELIVER-Ez (США), Группа компаний INCOTEX, ЭТМ и многие другие.



Разработка и производство оборудования начались в 2007 году, и к настоящему моменту идёт развитие и расширение номенклатуры узлов автоматизированных систем, что предполагает комплексную поставку заказчикам стеллажей, роботов-штабелёров, конвейерного оборудования, сортеров, монорельсового транспорта, грузовых лифтов, рабочих мест отборки мелкой партии и многого другого.

Каждому заказчику после тщательного изучения его задачи предлагается индивидуальное логистическое решение, гарантирующее эффективную и надёжную работу оборудования с максимальным экономическим эффектом.



# СОСТАВ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА

---

Роботы-штабелеры	5
Лифты-штабелеры	9
Лифты-конвейеры	9
Конвейеры	10
Трансферные модули (ТМ)	11
Шлюзы	11
Рабочие места (РМ)	12
Стеллажи	14
Антивандальные ограждения	15
Контейнеры	16
Безопасность системы	17
Система управления	19
Программное обеспечение	21
Реализованные объекты	25

# РОБОТ-ШТАБЕЛЕР

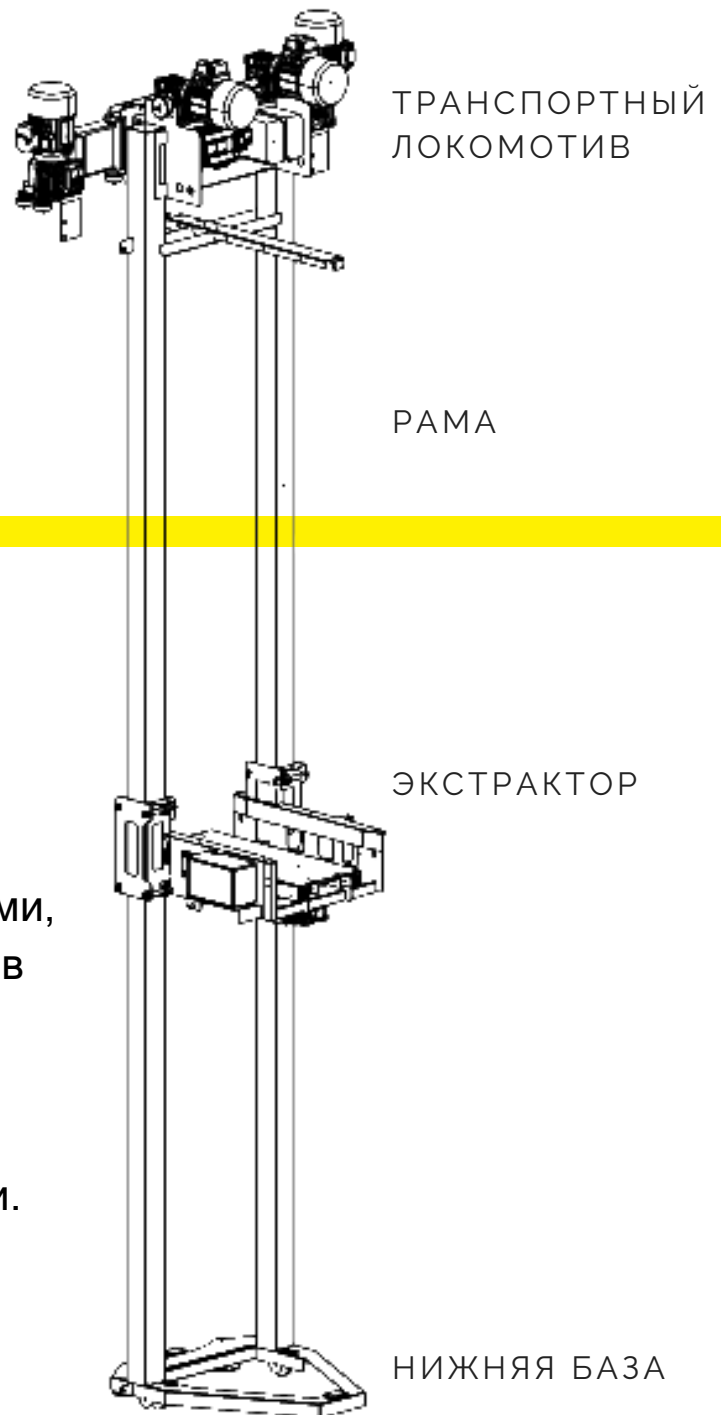
ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА

Робот-штабелер предназначен для автоматизированной доставки контейнера к терминалу приема-выдачи.

Он передвигается между стеллажами, доставляет контейнер со стеллажа в терминал приема-выдачи или размещает контейнер на стеллаже. Робот-штабелер оснащен современными электродвигателями.

Продукция соответствует всем необходимым европейским нормам (FEM 10.2.02, FEM 9.831, FEM 9.512/9.311).

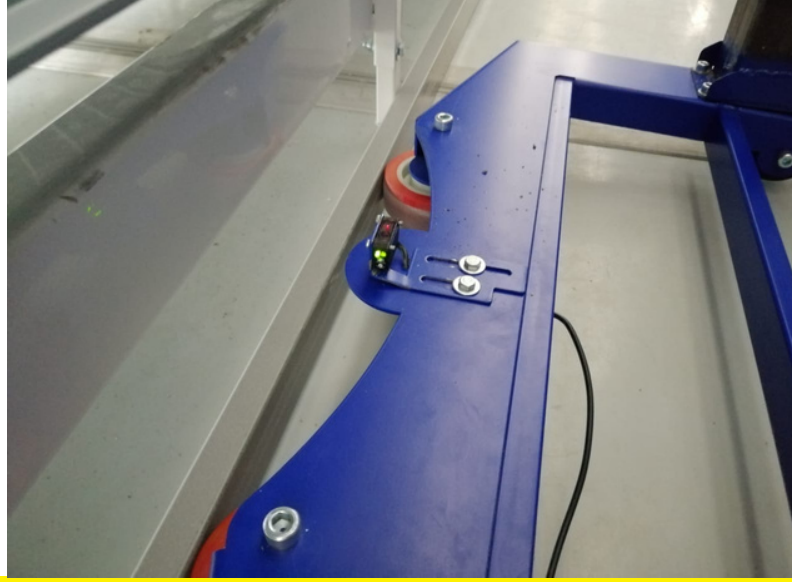
В зависимости от помещения и требований роботы-штабелеры могут иметь различную конфигурацию, высоту, грузоподъемность.





## НИЖНЯЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ БАЗА

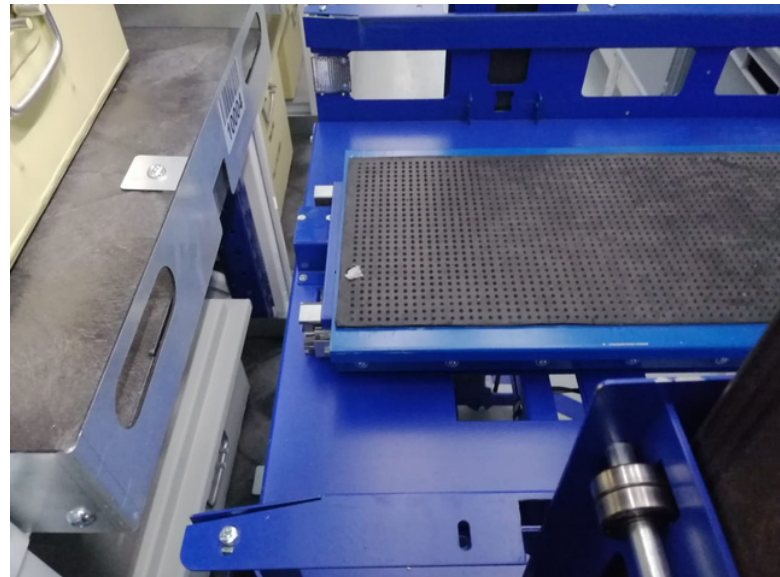
ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Состоит из сварного профиля и имеет направляющие ролики, которые направляют штабелер по рельсу. Также он воспринимает нагрузку от балки и равномерно распределяет ее.

## ЭКСТРАКТОР

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Осуществляет забор контейнера со стеллажа, а также постановку контейнера на стеллаж. Экстрактор обслуживает контейнеры, которые расположены как с одной, так и с другой стороны от него.

# ЛОКОМОТИВ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Обеспечивает перемещение робота-штабелера по верхнему направляющему рельсу в горизонтальном и в вертикальном направлении вдоль стеллажей. Колеса приводов посажены на ось методом горячей посадки, что делает эту конструкцию неразъемной. Данный метод обеспечивает надежность и целостность узла даже при больших нагрузках и растяжении металла при переменном движении.



Питание робота-штабелера осуществляется через токопроводящую шину, которая крепится на верхнем направляющем рельсе.

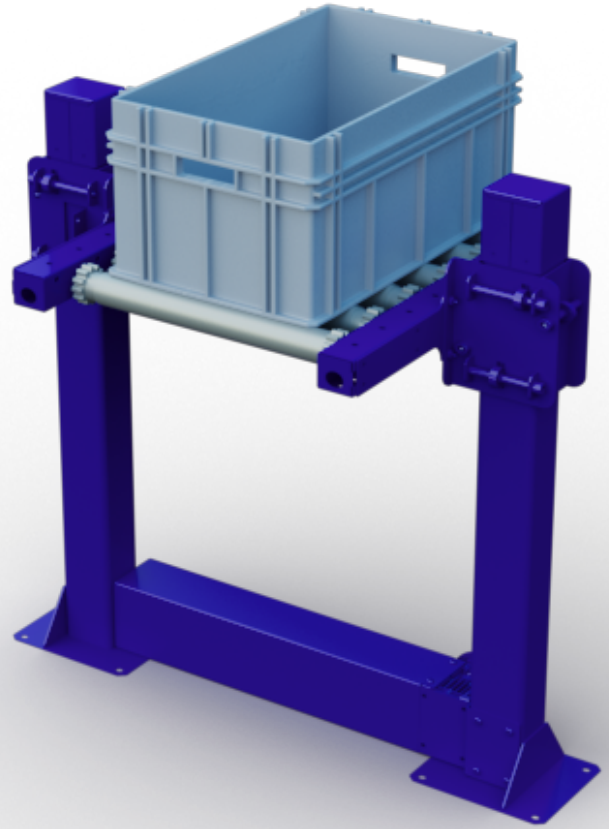


## ЛИФТ-КОНВЕЙЕР

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА

Перемещает контейнеры вверх-вниз между двумя уровнями конвейерной линии.

Производительность лифта-конвейера 400 операций в час.

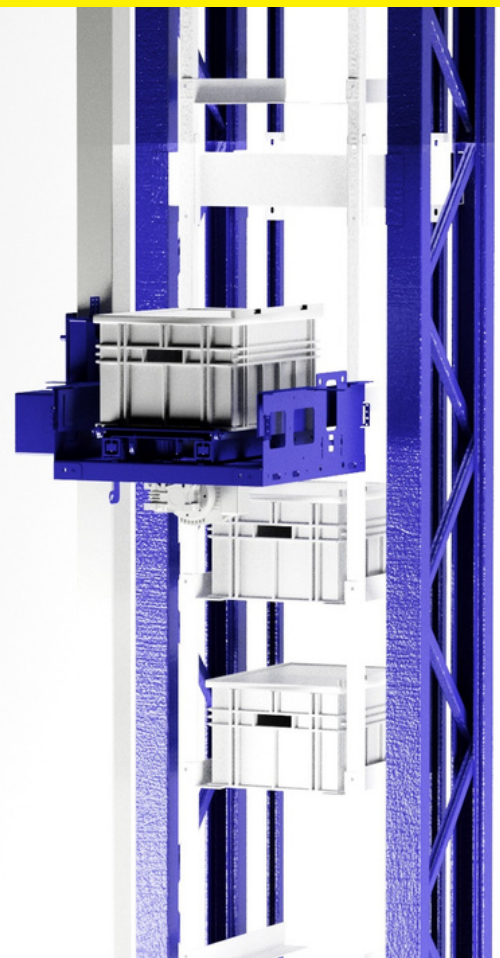


## ЛИФТ-ШТАБЕЛЕР

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА

Экстрактор лифта перемещается по вертикали по направляющим рельсам и обслуживает как конвейеры просмотровых столов, так и терминалы приема-выдачи.

В точках передачи контейнеров со стеллажа в лифт используется экстрактор лифта, имеющий сходную конструкцию и функционал с роботом-штабелером.



# КОНВЕЙЕРЫ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Конвейерная система компании "Сенсорлинк-логистика" представляет собой аппаратно-программный комплекс, позволяющий осуществлять адресную доставку грузов между различными постами при помощи конвейера.

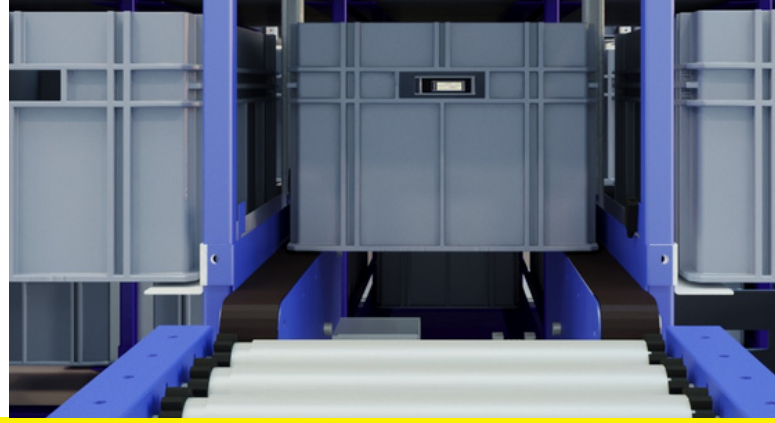
Комплекс имеет следующие преимущества:

- уникальная запатентованная система управления грузопотоком
- надежная механика и мехатроника
- низкое энергопотребление
- наличие трансферных модулей для связи конвейера и роботов
- эргономичные и недорогие рабочие места
- простая интеграция в сторонние системы управления
- программа управления с комфортным интерфейсом
- отсутствие ошибок
- опыт внедрения на крупном проекте (более 400 адресов доставки)



# ТРАНСФЕРНЫЙ МОДУЛЬ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Осуществляет перемещение контейнера из стеллажа на конвейер/лифт и обратно.

# ШЛЮЗ

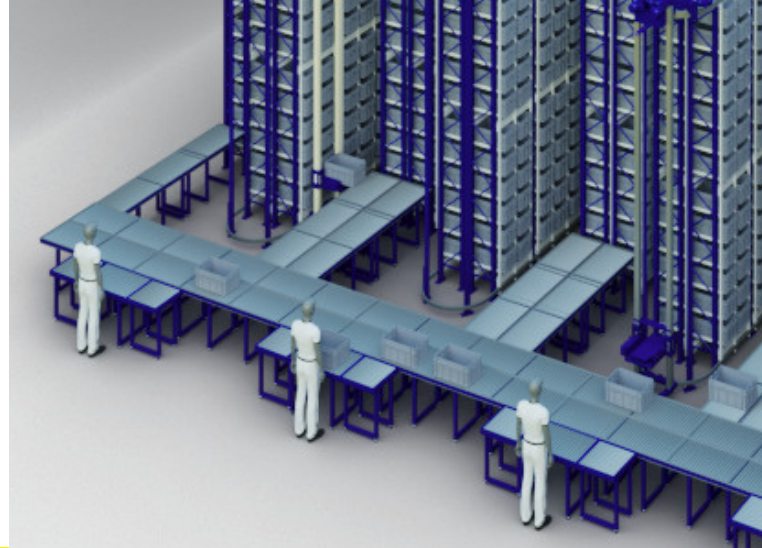
ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА

Шлюз используется для разграничения доступа при осуществлении приемо-передаточных операций неавторизованными пользователями. Шлюз функционирует с помощью электронного терминала и системы штрихкодов. Робот-штабелер привозит посылку клиента в контейнере со стеллажа и размещает ее в шлюз. После открытия внешней двери шлюза клиент забирает посылку из контейнера.



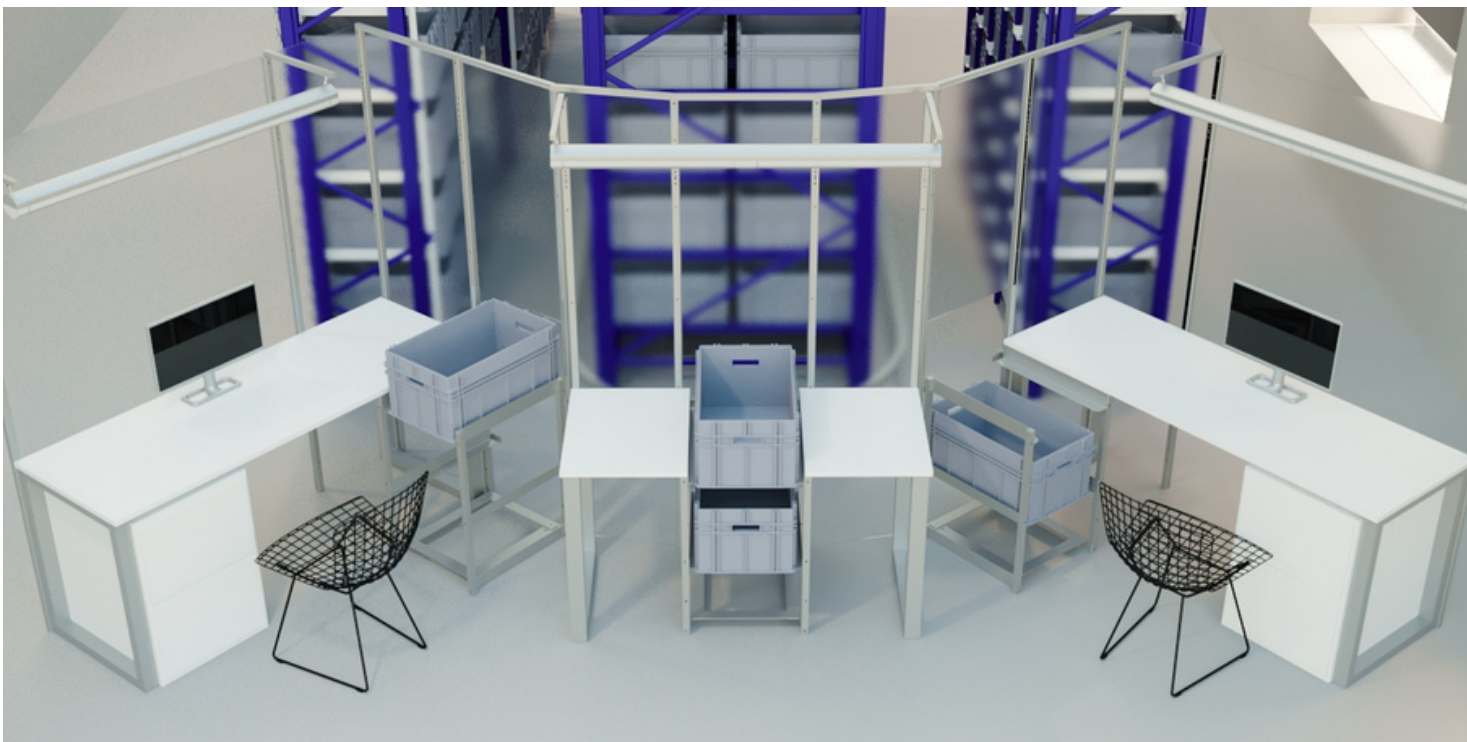
## РАБОЧИЕ МЕСТА

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Нашей компанией накоплен значительный опыт в создании различных рабочих мест автоматизированной системы хранения (АСХ):

- места пополнения  
(в частности, с интегрированным контролем веса)
- посты отбора с выдачей на столы с сидячими рабочими местами оператора
- места с постоянным отбором с использованием тележек
- полукруглые места выдачи с дополнительным буфером из 14 коробов
- места сопряжения с конвейером посредством трансферного модуля
- лифтовые места выдачи





# ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТЕЛЛАЖЕЙ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Стойки рам выполнены из специального холоднокатаного стального профиля. Дистанционные поперечины и раскосы выполнены из металлического профиля и крепятся болтами к стойкам рамы. Стойки рамы опираются на подпятники. Подпятники крепятся к полу с помощью болтов анкерного типа.

В некоторых случаях пристенные одиночные ряды согласно FEM соединены со сдвоенными рядами с целью повышения безопасности эксплуатации стеллажной конструкции. Это достигается применением верхних связей. В точках крепления верхних связей применены рамы сечением согласно расчетным нагрузкам и высоте.

Опорные пятки закрепляются снизу каждой стойки рамы. При необходимости рамы выставляются по высоте с помощью выравнивающих пластин, устанавливаемых под каждой опорой рамы между пяткой и полом. Толщина набора выравнивающих пластин и их количество определяется на основе теодолитной съемки пола.

## ОГРАЖДЕНИЕ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



В качестве оградительной конструкции стеллажей используется металлическая сетка (Gitter, 3D) ППК 50\*200мм (4P) d4 2\*2.5м

В местах сопряжения работа со столами выдачи устанавливается ограждение рамного типа с вставкой поликорбаната или металлической сетки.

В зонах технологических проходов через ограждение устанавливается система контроля доступа.



# КОНТЕЙНЕРЫ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



К контейнерам предъявляются следующие требования по допускам и конструкции:

Материал – полипропилен (PP)

Боковые стенки – сплошные

Дно – сплошное

Контейнеры должны иметь жёсткую и прочную конструкцию с отклонениями размеров по бортам не более 5 мм, прогиб дна не более 1 см. Измерения отклонений проводятся как на пустом, так и на полностью загруженном контейнере.

Для исключения ненормативной нагрузки короба на приходе, по желанию Заказчика, устанавливаются весы со световым индикатором.





# БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМЫ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Все процессы внутри склада проходят полностью автоматически. В случае необходимости прохода во внутрь технического персонала сервер управления переводится в состояние "пауза" в котором всякое автоматическое движение механизмов исключено и возможно только ручное управление.



Вдоль стеллажей имеются проходы, по которым движутся роботы, эти проходы оборудованы техническими полами для передвижения персонала. На каждый ярус ведут лестницы. Роботы и лифты оборудованы Веб камерами, которые позволяют вместе с ручным управлением в большинстве случаев решить возникшую проблему удалённо. Для определения бокового препятствия на роботах имеются датчики.

В проходе препятствия быть не должно и, если оно там возникнет, то робот его не определит, однако сам робот и стеллажная конструкция рассчитаны таким образом, что даже в случае столкновения не произойдёт разрушения её элементов.

АСХ не предполагает соприкосновение конструкций с потолком. Следовательно для инсталляции освещения, вентиляции и средств пожаротушения препятствия отсутствуют. Также для локального освещения в робот может быть вмонтирована лампа освещающая зону прохода вокруг него.

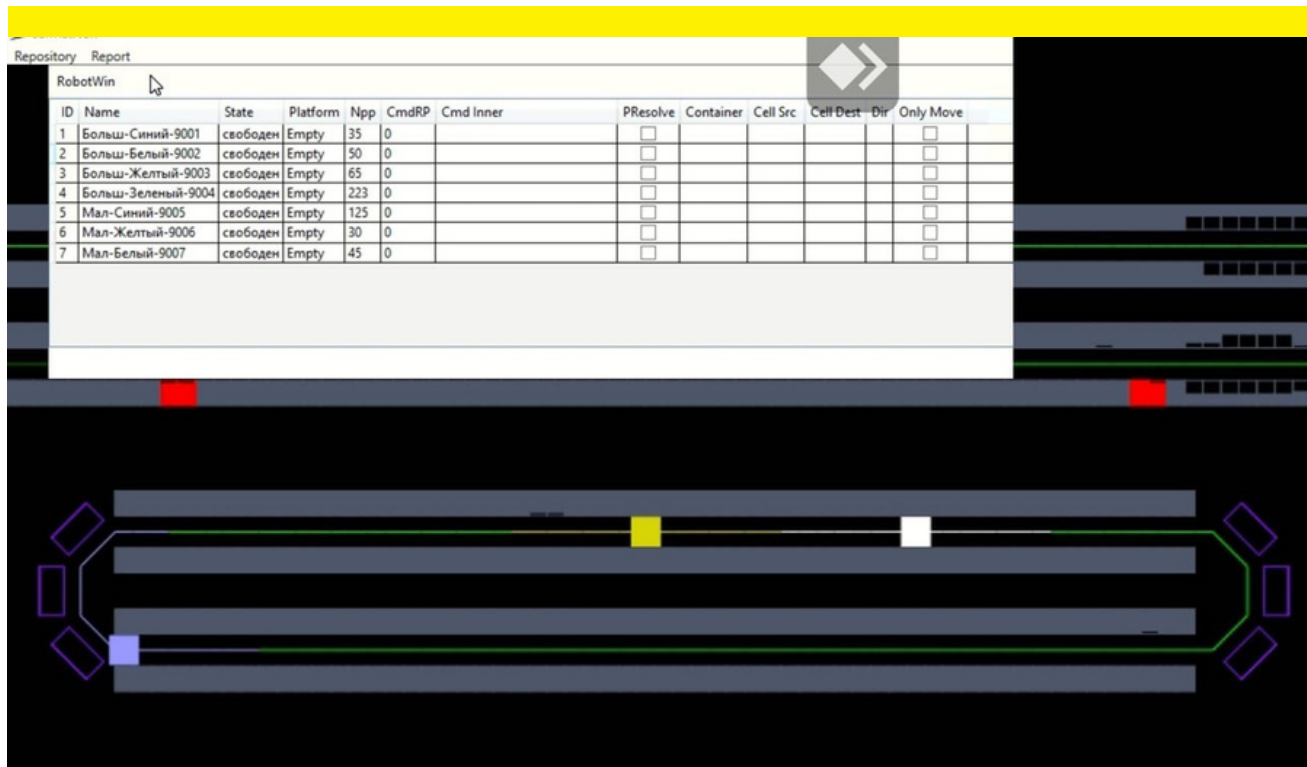
Уровень шума от робота/лифта/трансферного модуля 45 дБ  
Уровень шума роликового конвейера 60 дБ

Энергопотребление робота составляет 8 Вт\*ч на операцию. За счет использования защищенных токоъемников и низкого электропотребления система является электро и пожаробезопасной.

АСХ не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Блок управления располагается в любой точке склада по желанию заказчика. Представляет собой монитор диагональю 23,6". С сенсорным экраном, по желанию Заказчика.

На мониторе отображаются все процессы работы АСК. Положение всех контейнеров, роботов, конвейеров отображается, сохраняется и может быть в любой момент получено из системы, в том числе, в случае аварийного отключения.

Доступно удаленное решение проблем: перевод в паузу, постановка оборудования в ремонт, в резерв.

Все процессы визуализируются на сервере и каждый модуль (роботы, конвейеры, лифты) имеет свою подпрограмму управления, работающую как в автоматическом, так и в ручном (операторском) режиме.

На компьютеры заказчика устанавливается:  
(Software installation)

- программные агенты роботов
- программные серверы штабелеров
- программные сервера конвейеров

В системе имеется встроенный механизм контроля положения короба на любом участке склада (конвейере, стеллаже, роботе, лифте, трансфером модуле).

Система RFID Radio Frequency Identification может быть применена по желанию заказчика на любом участке, либо целиком в качестве дублирующей системы контроля.

Компания "Сенсорлинк Украина" может оказать консультации по RFID системам в случае необходимости их установки, в частности заранее определить места расположения меток на контейнере. Также, совместно с заказчиком, определить контрольные точки для установки считывателей и анализа полученной ими информации. Однако интеграция RFID, закупка, установка меток, считывателей и т.п. является предметом отдельного договора.

Для обслуживания АСХ требуется персонал в размере 2-х человек (1 человек в смену).

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА



Возможные схемы интеграции ПО "Сенсорлинк Украина" в систему заказчика можно поделить по глубине интеграции и по механизму интеграции.

В любой схеме интеграции команды системе отдаются путем добавления записей в соответствующие таблицы Oracle SQL-сервера.

Например:

```
insert into sarmat.command_gas  
(command_type_id,container_barcode ,cell_name,  
rp_id)values(11,'00004','001N062',2);
```

Схемы по глубине интеграции:

- уровень ячеек
- уровень контейнеров
- уровень товаров
- уровень заказов
- уровень накладных

Схемы по механизму интеграции:

- таймер
- триггер

## **УРОВЕНЬ ЯЧЕЕК**

Минимальный уровень интеграции. Требуется наибольшей дополнительной работы со стороны программистов Заказчика. На компьютерах операторов устанавливается доработанное ПО от Заказчика. Поставляется сервер штабелеров лишь с одной командой - "переместить контейнер с ячейки N1 в ячейку N2".

Вся информация о контейнерах, товарах, заказах, накладных и т.п. хранится исключительно в БД Заказчика.

## **УРОВЕНЬ КОНТЕЙНЕРОВ**

Слабый уровень интеграции. Требуется большой дополнительной работы со стороны программистов Заказчика. На компьютерах операторов устанавливается доработанное ПО от Заказчика.

Поставляется сервер штабелеров с тремя командами:

- принять контейнер K1 из ячейки N1 на хранение
- подвезти контейнер K1 в ячейку N1 для отбора
- вернуть контейнер K1 из ячейки N1 для хранения

Вся информация о товарах, заказах, накладных и т.п. хранится исключительно в БД Заказчика. Информация о контейнерах частично хранится на сервере АСК.

## **УРОВЕНЬ ЗАКАЗОВ**

Глубокий уровень интеграции. Требуется работы со стороны программистов Заказчика. На компьютерах операторов устанавливается доработанное ПО от Заказчика. Поставляется сервер заказов с большим набором команд. В дополнении к товарному серверу идут команды: заказать товар T1 в количестве Q1 в ячейки отбора C1 (работает механизм кооперации заказов)

Вся информация о накладных хранится исключительно в БД Заказчика. Информация о контейнерах, товарах и заказах частично хранится на сервере АСК.

## УРОВЕНЬ ТОВАРОВ

Средний уровень интеграции. Требуется дополнительной работы со стороны программистов Заказчика. На компьютерах операторов устанавливается доработанное ПО от Заказчика. Поставляется товарный сервер с большим набором команд. В т.ч.:

- принять контейнер К1 с товаром Т1 из ячейки N1 на хранение
- подвезти товар Т1 в ячейку N1 для отбора в количестве Q1
- отобрать товар Т1 из контейнера К1 в количестве Q1
- доложить товар Т1 в контейнер К1 в количестве Q1
- инвентаризировать товар Т1 в контейнере К1 в количестве Q1
- вернуть контейнер К1 из ячейки N1 для хранения

Вся информация о заказах, накладных и т.п. хранится исключительно в БД Заказчика. Информация о контейнерах и товарах частично хранится на сервере АСК.

## УРОВЕНЬ НАКЛАДНЫХ

Самый глубокий уровень интеграции. Практически не требует работы со стороны программистов Заказчика. На компьютерах операторов устанавливается ПО от Сенсорлинк. Т.е. поставляется не только серверное ПО, но и все необходимые программы для пользователей "под ключ". Обмен с ПО Заказчика происходит по схеме :

От ПО Заказчика идут карточки товаров, приходные/расходные накладные

От ПО АСК идет подтверждение приходования приходных и отбора расходных накладных. Или сообщения о проблеме прихода/сбора

Информация о контейнерах, товарах, заказах, накладных частично хранится на сервере АСК.

## **МЕХАНИЗМ ИНТЕГРАЦИИ "ТАЙМЕР"**

Представляет собой индивидуально для Заказчика разработанный модуль, на удобном для Заказчика языке программирования (например, C#, Delphi, php, ...).

Этот программный модуль обрабатывает по таймеру каждые 2 секунды. По такту таймера он обменивается информацией с Oracle SQL-сервером АСК, и с ИС Заказчика. Осуществляя нужные операции по согласованному с Заказчиком алгоритму.

## **МЕХАНИЗМ ИНТЕГРАЦИИ "ТРИГГЕР"**

Если ИС Заказчика реализована на Oracle SQL сервере, то возможен удобный "триггерный" вариант обмена данными. База АСК подключается как удаленная для Базы Заказчика. При изменении соответствующих данных в ИС Заказчика триггерно в базу АСК добавляются некоторые команды. Также база Заказчика делается удаленной для базы АСК. И, при завершении операций в АСК, триггерно извещается база Заказчика.



# ГЕОГРАФИЯ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СЕНСОРЛИНК

ООО СЕНСОРЛИНК УКРАИНА

---

АРКАНЗАС (США)

КОМПАНИЯ THE RECON GROUP (TRG)

ВАШИНГТОН (США)

КОМПАНИЯ SUNLIGHT

КАЛИФОРНИЯ (США)

КОМПАНИЯ DELIVER-Ez

МОСКВА

ДИСТРИБЬЮТОР ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ ЭТМ

ГРУППА КОМПАНИЙ INCOTECH

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛС

САНКТ - ПЕТЕРБУРГ

НПО АВРОРА

АО СКБ ВТ "ИСКРА"

САРАТОВ

НПО МОССАР

КАЛИНИНГРАД

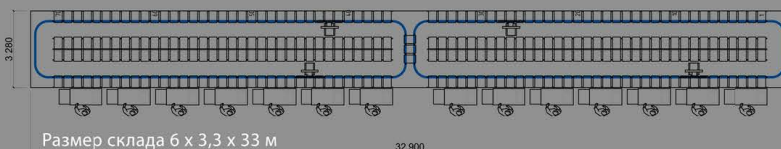
ГОЛД ФРОНТ

РЯЗАНЬ

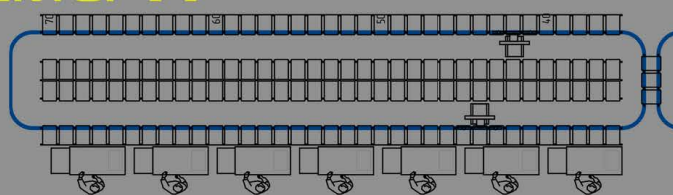
РАДИОЗАВОД

# ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

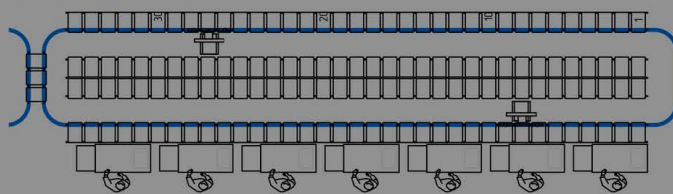
## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС



### СЕКТОР А



### СЕКТОР В



## СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА

**14 4800 180**

Рабочих мест  
для сортировки  
содержимого  
контейнеров.  
80 обращений  
на одно рабочее  
место в сутки

4800 ЯЧЕЕК  
Вместимость  
склада

Контейнер  
размер  
250x350x500

Двойных операций  
в час

**4**

Робота-штабелера

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА



Напряжение

220 В



Потребляемая  
мощность

4 кВт



Грузоподъемность

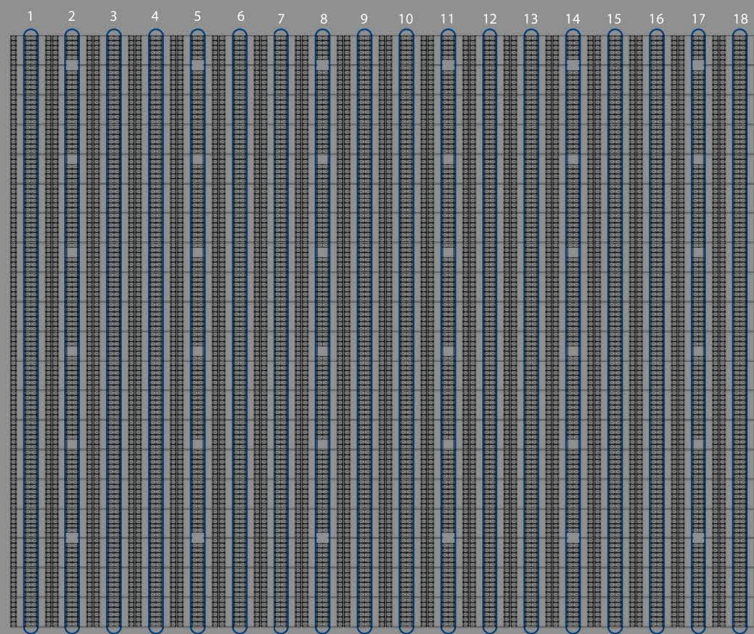
50 кг

**03/18**

АСК введен в  
эксплуатацию

# ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС



Размер склада 56 300 x 71 900 мм

### СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА

# 105.000

105 тыс. ячеек  
Вместимость склада.  
Контейнер размер  
149x400x600  
250x400x600

# 36

Рабочих мест  
для сортировки  
содержимого  
контейнеров

# 36

Роботов

# 1800

Двойных операций /ч  
1200 обращений  
на одно рабочее  
место в сутки

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА



Напряжение

220 В



Потребляемая  
мощность

36 кВт



Грузоподъемность

40 кг

# 2020

АСК введен в  
эксплуатацию

ГАММА

# ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС



### СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА

**12**      **100**

Рабочих места  
для сортировки  
содержимого  
контейнеров

Двойных операций  
в час. 80 обращений  
на одно РМ в сутки

**2160** ДСЕ

6 480 ЯЧЕЕК  
Вместимость  
склада  
Контейнер

**4320** ПКИ

размер  
280x400x600  
147x400x600

**7** Роботов-штабелеров

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА



Напряжение

220 В



Потребляемая  
мощность

3 кВт ДСЕ

4 кВт ПКИ



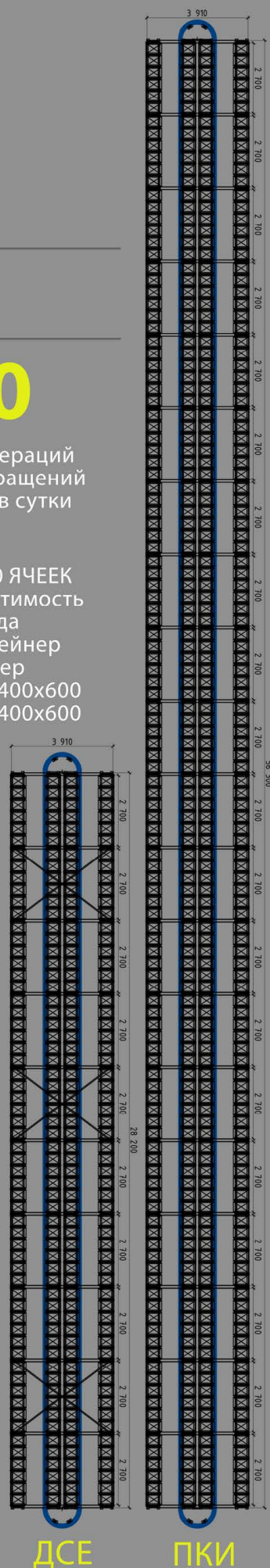
Грузоподъемность

50 кг

**03/20**

АСК введен в  
эксплуатацию

РРЗ



# ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС



### СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА

# 100

Двойных операций  
в час. 80 обращений  
на одно РМ в сутки

# 1516

1516 ЯЧЕЕК  
Вместимость  
склада  
Контейнер  
размер  
250x400x600

# 2

Работа  
штабелера

# 3

Рабочих места  
для сортировки  
содержимого  
контейнеров

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА



Напряжение

220 В



Потребляемая  
мощность

2 кВт



Грузоподъемность

70 кг

# 08/19

АСК введен в  
эксплуатацию

