

**DELTA**  
BATTERY

LI-ION  
SERIES

ТЯГОВЫЕ LI-ION  
АККУМУЛЯТОРЫ  
DELTA LFP

# О КОМПАНИИ

## ЭНЕРГОН- КОМПАНИЯ С КОМПЛЕКСНЫМ ПОДХОДОМ

ЭНЕРГОН - компания полного цикла, специализирующаяся на:

- проектировании,
- разработке,
- серийном производстве.

В компании работают лучшие специалисты энергетического рынка и создают инновационные решения в области накопления и хранения энергии на основе современных литий-ионных технологий.



**БЕЗУСЛОВНОЕ КАЧЕСТВО**



**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ  
ПОДХОД**



**ВЫСОКИЙ  
ПРОФЕССИОНАЛИЗМ**



ПРОДАЖИ ПО ВСЕЙ РОССИИ



РОССИЙСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО



СОБСТВЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

# ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АКБ ПРИХОДЯТ НА СМЕНУ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫМ И ГЕЛЕВЫМ

| Тип аккумуляторной батареи   | Свинцово-кислотные | Гелевые             | XFC                 | Li-ION  | Преимущества Li-Ion АКБ  |
|--|--------------------|---------------------|---------------------|---------|--|
|  Срок службы<br>Циклы   | 1 200-1500         | < 1 200             | <1 200              | > 3 000 | Значительно <b>большой срок службы</b>   |
|  Время заряда<br>Часы   | 8-10               | 12                  | 4-8                 | 1-2     | Заряд аккумулятора <b>менее чем за 1-2 часа</b>  |
|  Необходимое кол-во батарей при работе склада 24/7                      | 2-3                | 2-3                 | 1-2                 | 1       | Аккумулятор заряжается <b>непосредственно на технике</b>   |
|  Допустимый (рекомендуемый) верхний предел температуры эксплуатации АКБ | 25С°               | 25С°                | 25С°                | 80 С°   | АКБ можно эксплуатировать <b>при повышенных температурах</b>   |
|  Снижение срока службы при температуре более 35С°                       | 3-5 раз            | 3-4 раз             | 3-5 раз             | 0       | Влияние повышенной температуры <b>не влияет на скорость деградации</b> АКБ и не снижает срок ее службы |
|  Доступная емкость АКБ<br>Проценты                                    | 80                 | 80                  | 50                  | >97     | <b>Максимальная эффективность</b> использования емкости  |
|  Выделение опасных веществ  | ✓                  | ✗<br>Условно<br>НЕТ | ✗<br>Условно<br>НЕТ | ✗       | <b>Отсутствуют опасные вещества</b><br>Не нужно отдельное зарядное помещение                           |

# КОНСТРУКТИВ LI-ION АКБ



# СРАВНЕНИЕ ВИДОВ ЛИТИЙ-ИОННЫХ ЯЧЕЕК

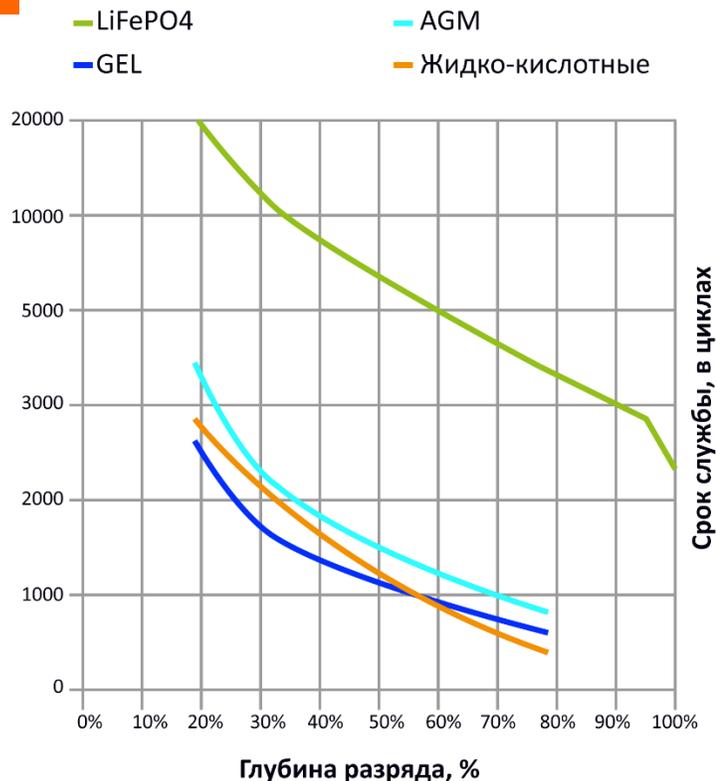
| Основные типы  | Относительная емкость ячейки, Вт-ч/кг | Относительная емкость ячейки, Вт-ч /литр | Срок жизни при 100% разряде, циклы | Цена, \$/Вт-ч | Мощность, С             | Температурный порог термального разгона °С | Напряжение ячейки, В | Температурный диапазон окружающей среды, °С |
|--|---------------------------------------|--|------------------------------------|---------------|-------------------------|--|----------------------|---|
| <b>LiFePO<sub>4</sub></b>  | 90-125                                | 130-300                                  | > 3 000                            | 0,2-0,6       | 5С пост.<br>10С пульс.  | 270  | 3,2                  | -30°...+60°                                 |
| LiCoO <sub>2</sub>   | 170-185                               | 450-490                                  | 500                                | 0,31-0,46     | 1С                      | 170  | 3,6                  | -20°...+60°                                 |
| LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>                                 | 90-110                                | 280                                      | > 1 000                            | 0,45-0,55     | 3-5С пост.              | 255  | 3,8                  | -20°...+60°                                 |
| LiNi <sub>x</sub> Co <sub>y</sub> Mn <sub>z</sub> O <sub>2</sub> | 155-190                               | 330-365                                  | 1 500                              | 0,5-0,9       | 1С пост.<br>5С пульс.   | 215  | 3,7                  | -20°...+60°                                 |
| Li <sub>4</sub> Ti <sub>5</sub> O <sub>12</sub>                  | 56-100                                | 118-200                                  | 12 000                             | 1-1,7         | 10С пост.<br>20С пульс. | Не подвергается                            | 2,4                  | -20°...+50°                                 |

## Литий-железо-фосфатные аккумуляторы DELTA

в роли материала катода используются литий-феррофосфат LiFePO<sub>4</sub>. Главными преимуществами выступает большее число рабочих циклов заряд-разряд (свыше 3000), химическая и термическая стабильность, способность без проблем работать при отрицательных температурах, меньшее время заряда и повышенная безопасность эксплуатации

# СРОКИ СЛУЖБЫ

## Сравнение сроков службы АКБ в циклах, при разном разряде



## Условия эксплуатации влияющие на срок службы АКБ

| Влияющий фактор                                  | Жидко-кислотные | AGM, CEL        | LiFePO4                           |
|--|-----------------|-----------------|-----------------------------------|
| Доливка жидкости, контроль плотности электролита | нужно           | не нужно        | не нужно                          |
| Профилактика сульфатации пластин                 | нужно           | нужно           | не нужно                          |
| Неполный заряд батареи, на регулярной основе     | запрещен        | запрещен        | разрешен                          |
| Глубина разряда, ведущая к сокращению службы     | более 50%       | более 60%       | более 99% защищена блоком BMS     |
| Разрушение от вибрации и ударов                  | высокое         | уменьшенное     | минимальное                       |
| Хранение в разряженном состоянии                 | запрещено       | не более месяца | разрешено регулируется блоком BMS |

## LiFePO4 батареи выигрывают по выносливости и долговечности

Срок службы тяговой аккумуляторной батареи имеет прямую зависимость от регулярной глубины разряда АКБ и условий её эксплуатации.

**Пояснение 1:** Сульфатация пластин – химическая реакция в свинцово-кислотных аккумуляторах (включая AGM и GEL) при которой на пластинах образуется плохо растворимое вещество (сульфит свинца), формирующее диэлектрический слой между электролитом и активной массой.

**Пояснение 2:** Длительное хранение свинцово-кислотных аккумуляторов (включая AGM и GEL) в разряженном состоянии приводит к кристаллизации сульфата свинца и быстрой потере работоспособности АКБ.

**Пояснение 3:** Регулярный неполный заряд, так же, как и осушение пластин при выкипании электролита в свинцово-кислотных АКБ (включая AGM и GEL), приводит к частичной кристаллизации сульфата свинца на пластинах аккумулятора и необратимому снижению ёмкости АКБ.

# ТИПОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЯГОВЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АКБ



## Операторы разряжают АКБ «в ноль»

Каждый глубокий разряд отнимает до 3% от остаточной емкости АКБ



## АКБ не готовы к рабочей смене

Невозможно оценить, сколько батарей потребуют зарядки в ближайшее время



## Систематический недозаряд АКБ

Систематический недозаряд АКБ приводит к сульфатации и снижению емкости АКБ



## Перегрев АКБ в ходе зарядки

Выкипание электролита губительно для батарей

В результате аккумуляторы служат в 2 раза меньше, а расходы на их эксплуатацию растут

# НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АКБ

1 Техника



2 Аккумуляторная комната



3 Обслуживающий персонал



4 Приспособления для смены АКБ



5 Несколько комплектов АКБ на 1 ед. техники



6 Зарядное устройство



# НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АКБ

## 1 Техника



## 2 Аккумуляторная комната



## 3 Обслуживающий персонал



## 4 Приспособления для смены АКБ



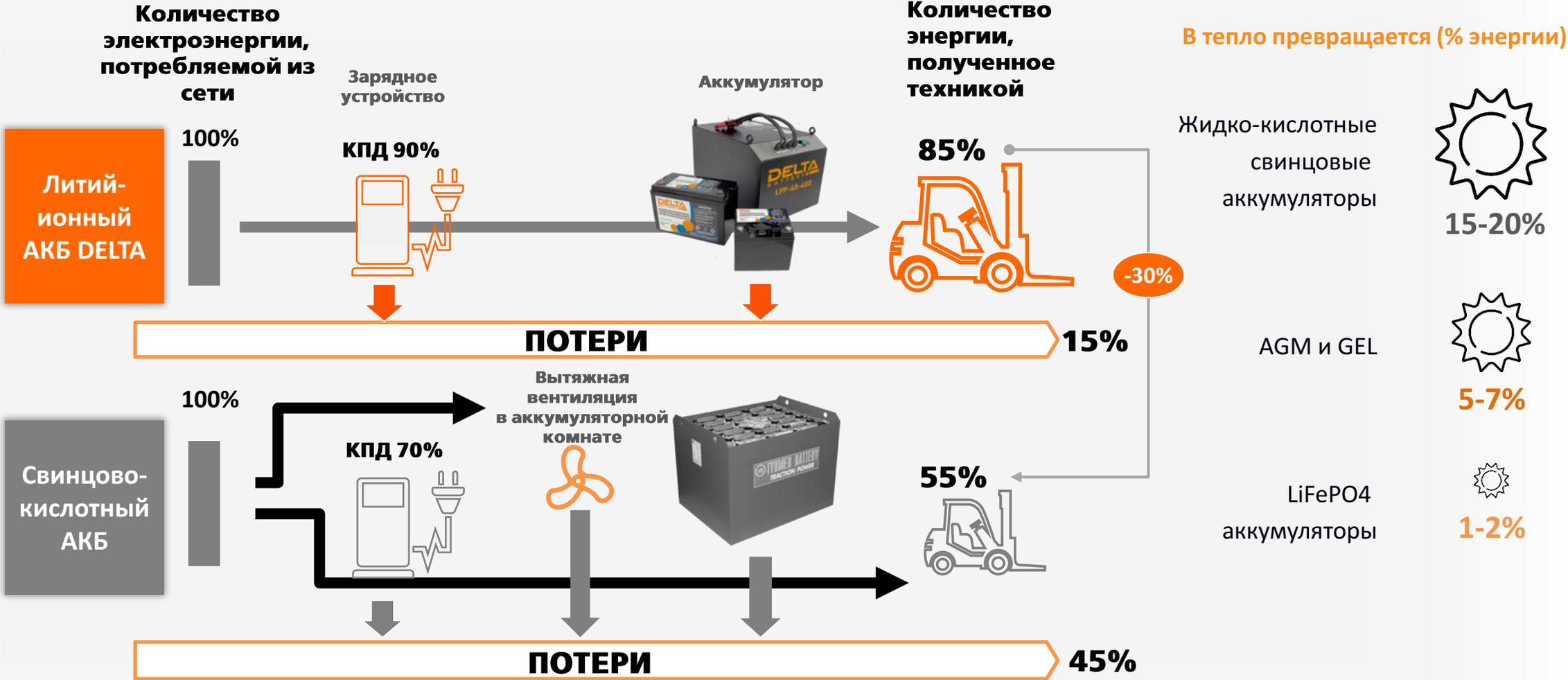
## 5 Одна Li-Ion АКБ на 1 ед. техники



## 6 Зарядное устройство



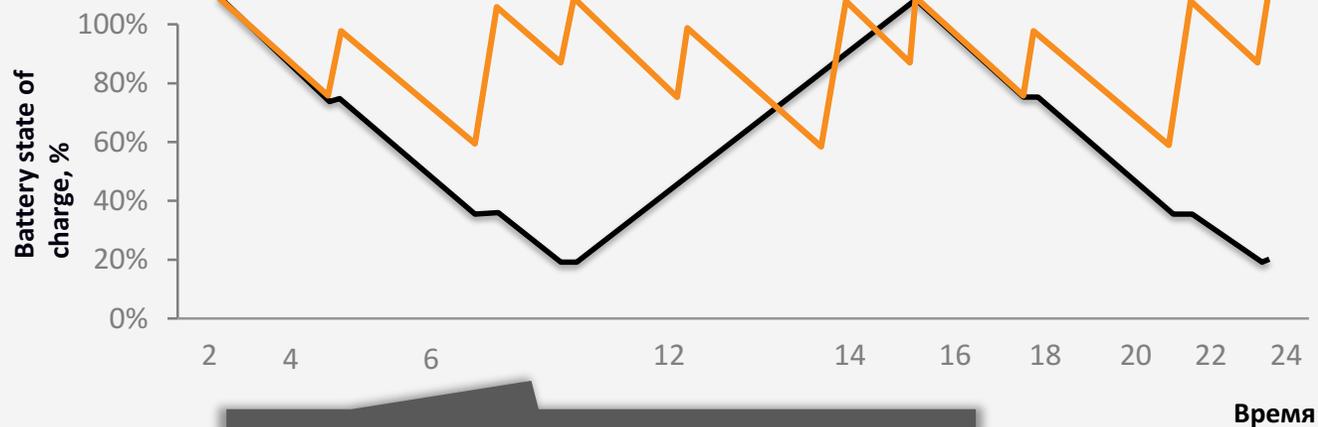
# ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ DELTA ПОЗВОЛЯЮТ СНИЗИТЬ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА НА 30%



# С ЛИТИЙ-ИОННЫМ АККУМУЛЯТОРОМ ТЕХНИКА ВСЕГДА ДОСТУПНА

С коротким временем заряда и промежуточным подзарядом техника с аккумуляторами Delta всегда готова к работе

LiFePO4 технологии обеспечивают до 18 часов работы батареи в течение дня  
Существенно снижено время зарядки до 60 минут



Свинцово-кислотные аккумуляторы всегда разряжаются во время работы и становятся недоступными на время замены аккумулятора

# АККУМУЛЯТОРЫ DELTA СПЕЦИАЛЬНО РАЗРАБОТАНЫ ДЛЯ СКЛАДСКОЙ ТЕХНИКИ

## Защита

- Автоматическое отключение питания техники при соединении зарядного устройства
- Полное отсутствие обслуживания

Защита от:

- Высокого напряжения
- Низкого напряжения
- Превышения по току
- Перегрева
- Переохлаждения



## Удобство

- Процесс постановки на заряд одним движением
- Зарядное устройство автоматически включается при соединении вилки с аккумулятором
- Зарядное устройство отключается при отсоединении вилки от аккумулятора

## Соответствие

Все литий-ионные аккумуляторы DELTA балластируются до веса штатного свинцово-кислотного аккумулятора

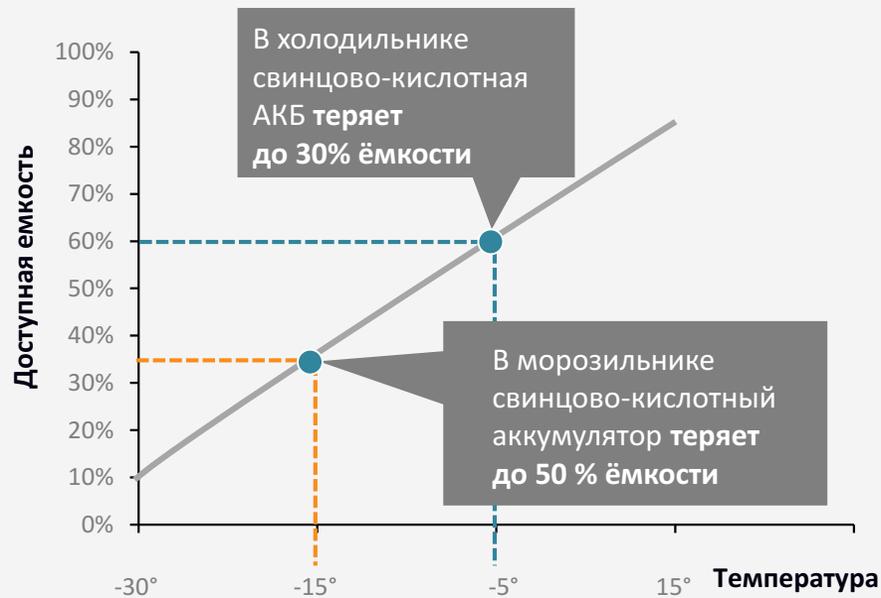
## Полная линейка аккумуляторов для всех видов техники

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| Диапазон напряжения, В              | 24 – 80    |
| Диапазон емкости <sup>1</sup> , А-ч | 40 – 1 200 |

Свинцово-кислотная АКБ теряет ёмкость при низких температурах

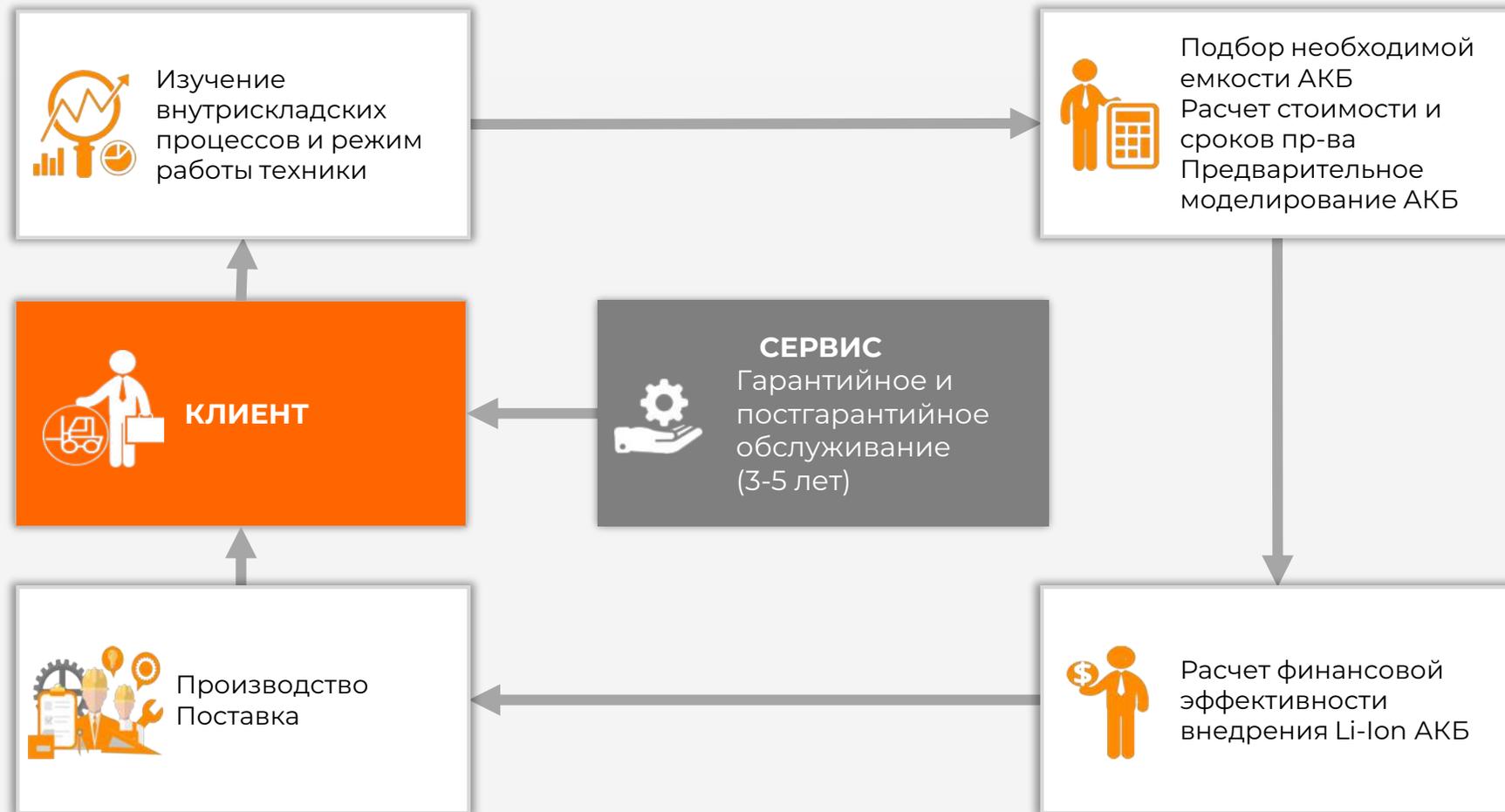
Батарея DELTA Frost разработана специально для промышленных холодильников и уличного использования

Нижний предел температуры окружающего воздуха, С° **-50°**



При работе в холодильнике DELTA Frost практически не теряет ёмкости

# ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К КАЖДОМУ КЛИЕНТУ

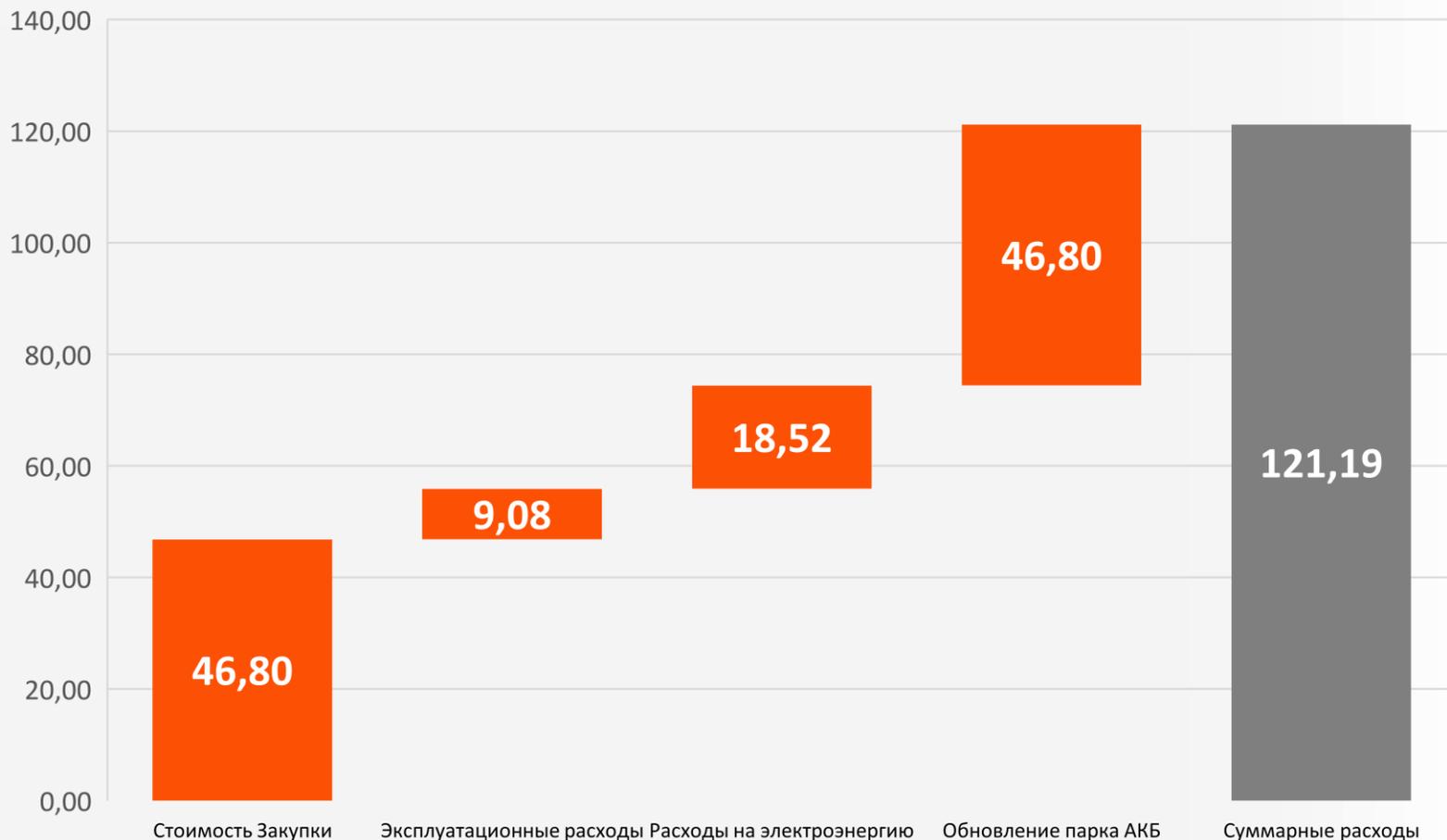


# Пример экономического расчета

## Компания ХХХ потратит 121,19 млн. руб. за следующие 5 лет (свинцово-кислотные АКБ)

| Свинцово-кислотные АКБ   | Цена, млн. руб. |
|--|-----------------|
| Количество единиц техники, шт.   | 120             |
| Необходимое количество АКБ на 1 единицу техники, шт.                           | 2               |
| Стоимость электро-энергии, руб./кВт-ч  | 3,00*           |
| <b>Стоимость закупки АКБ, млн. руб.</b>  | <b>46,80</b>    |
| <b>Затраты на обслуживание парка АКБ, в т.ч. затраты на персонал млн. руб.</b> | <b>9,08</b>     |
| <b>Расходы на электроэнергию млн. руб.</b>                                     | <b>18,52</b>    |
| <b>Инвестиции на обновление АКБ по мере выхода из строя**, млн. руб.*</b>      | <b>46,80</b>    |

ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫМИ АКБ ЗА 5 ЛЕТ, МЛН. РУБ



\*Стоимость ЭЭ для компании ХХХ

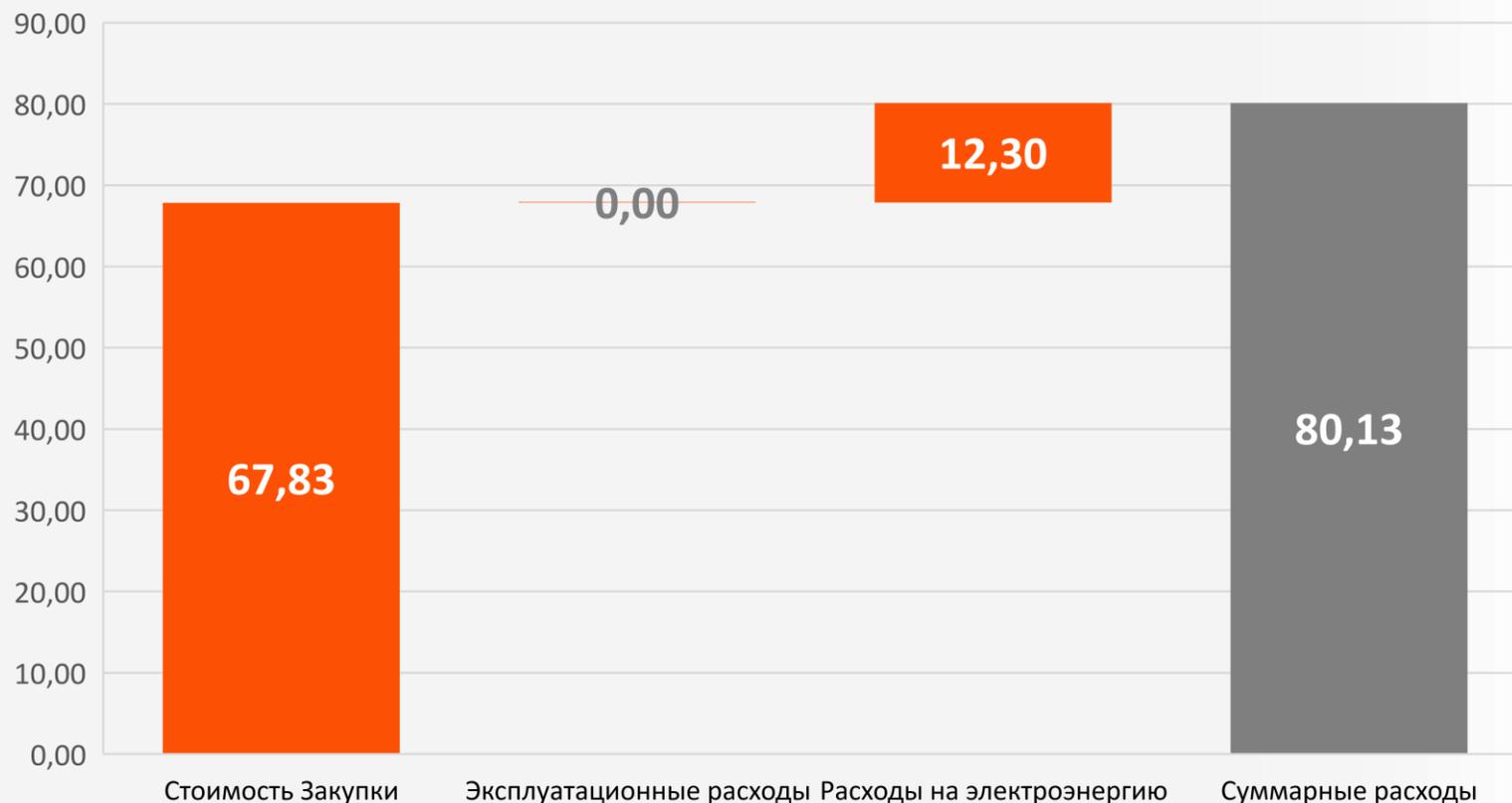
\*\*По истечению 4-5 лет потребуется обновление парка свинцово-кислотных АКБ, так как жизненный цикл их не превышает 3-5 лет.

# Компания ХХХ потратит 80,13 млн. руб. за следующие 5 лет (Li-Ion АКБ)

16

| Литий-ионные АКБ  | Цена, млн. руб. |
|---|-----------------|
| Количество единиц техники, шт.  | 120             |
| Необходимое количество АКБ на 1 единицу техники, шт.                      | 1               |
| Стоимость электро-энергии, руб./кВт-ч                                     | 3,00*           |
| <b>Стоимость закупки АКБ*</b> , млн. руб.                                 | <b>67,83</b>    |
| <b>Затраты на обслуживание парка АКБ</b> , млн. руб.                      | <b>0</b>        |
| <b>Расходы на электроэнергию</b> млн. руб.                                | <b>12,3</b>     |
| <b>Инвестиции на обновление АКБ по мере выхода из строя**</b> , млн. руб. | <b>0</b>        |

ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ ЛИТИЙ-ИОННЫМИ АКБ ЗА 5 ЛЕТ, МЛН. РУБ.

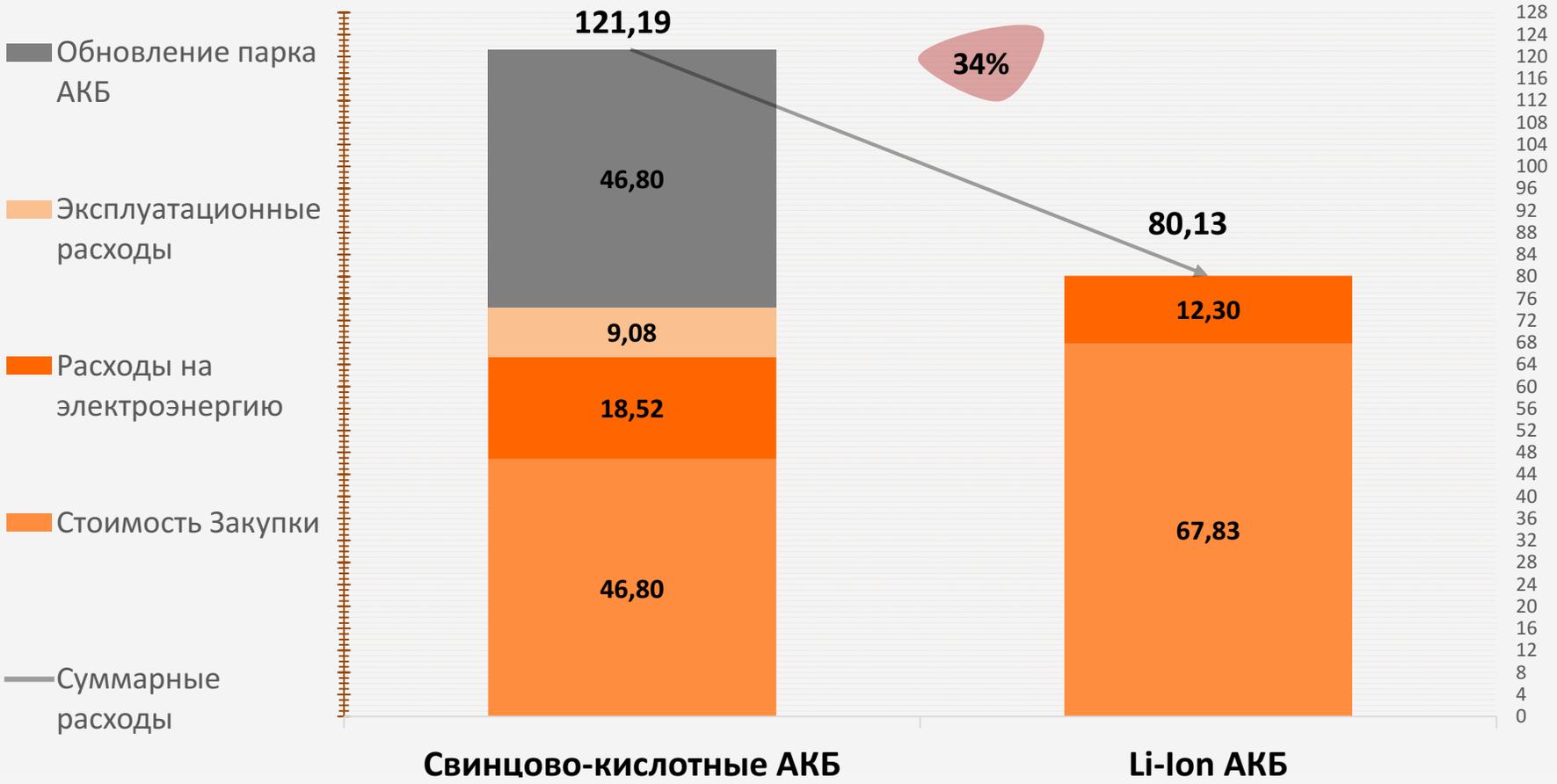


\*Стоимость ЭЭ для компании ХХХ

\*\*Литий-ионные АКБ не выделяют водород при заряде, следовательно не требуется зарядная комната и приточно-вытяжная вентиляция.

# Внедрение Li-Ion аккумуляторов DELTA позволит сэкономить 41,06 млн. рублей за следующие 5 лет

ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ БАТАРЕЯМИ ЗА 5 ЛЕТ, МЛН. РУБ.



# ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АКБ DELTA ПОКРЫВАЮТ ВСЮ ЛИНЕЙКУ СКЛАДСКОЙ И КЛИНИНГОВОЙ ТЕХНИКИ



### Delta ORIGINAL

Стандартное исполнение

Рабочий температурный диапазон АКБ от 0 до +40°C



### Delta FROST

Морозоустойчивое исполнение для сохранения рабочей емкости АКБ  
 Внутренняя система обогрева  
 Специальный утеплитель корпуса  
 Рабочий температурный диапазон АКБ от -50 до +40°C



### Delta FUSION

Для работы в зонах повышенных температур  
 Двойной контур охлаждения

Рабочий температурный диапазон АКБ от - 50 до 85°C



### Delta EX

Взрывозащищенное исполнение  
 Корпус IP66  
 Искробезопасная электрическая цепь

Рабочий температурный диапазон АКБ от 0 до +40°C

**DELTA** LI-ION  
BATTERY SERIES

СПАСИБО ЗА  
**ВНИМАНИЕ**

---

