



Trucks and  
Commercial Vehicles

**IVECO**



**Iveco Russia**

## **Аккумуляторные батареи**

Андрей Автомонов

Технический специалист

---

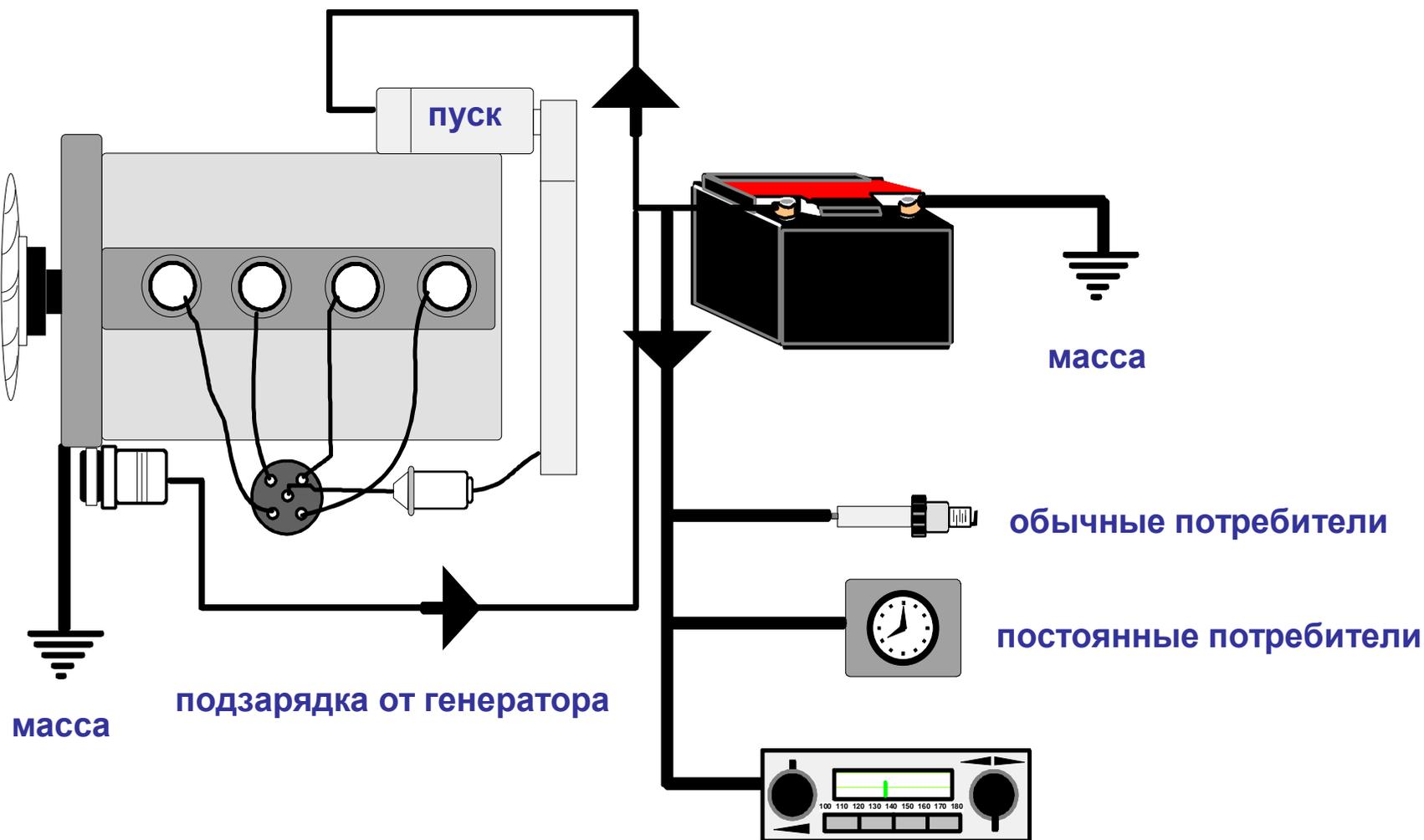


- В в е д е н и е
  - И з д е л и е
    - О б щ и е с в е д е н и я
    - О п р е д е л е н и е х а р а к т е р и с т и к А К Б (I, U,)
    - Н о р м ы
    - У с т р о й с т в о А К Б
  - А К Б г р у з о в ы х а в т о м о б и л е й и и х п р и м е н е н и е
    - О п и с а н и е А К Б
    - Г а м м а А К Б: у с т а н о в к а н а з a в о д е и в п о с л е п р о д а ж н о м о б с л у ж и в а н и и .
  - Д и а г н о с т и к а и к о н т р о л ь :
    - О п р е д е л е н и е с о с т о я н и я з a р я д к и – о б щ е г о с o c t o я н и я А К Б
    - С у л ь ф а т и р о в а н н ы е А К Б, г л у б о к о й р a з р я д к и и м н о г о ц и к л о в ы е
    - П р и ч и н ы з a м е н ы А К Б
- Т р е б о в а н и я п о э к с п л у а т а ц и и А К Б

# Введение

# И з д е л и е

Изделие  
Электрическая цепь



Аккумуляторная батарея – это хранилище мощности и энергии.

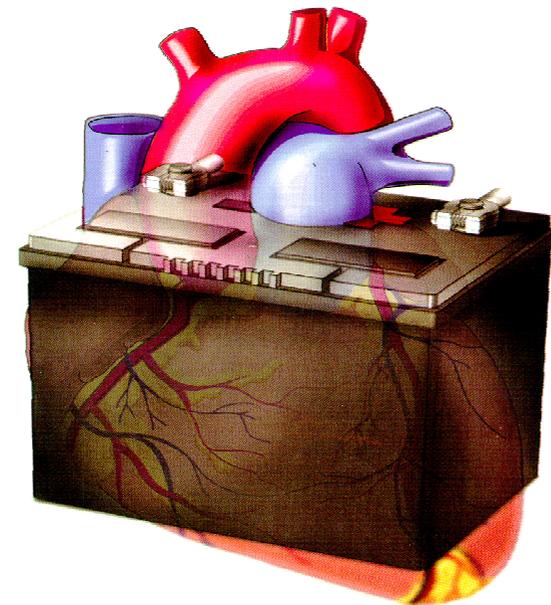
Она служит для:

- Запуска двигателя автомобиля:

это сила пускового тока, выраженная в амперах (А)

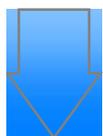
- Подачи Энергии потребителям, когда двигатель остановлен, либо на работающем двигателе, если генератор не может обеспечить необходимой энергии:

это ёмкость, выраженная в ампер-часах (А-ч)

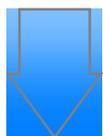


**ПРИМЕР: АКБ 190А-ч/1000А**

**12 В.**



12 Вольт



НАПРЯЖЕНИЕ

**1000 А.**



1000 Ампер



СИЛА ТОКА

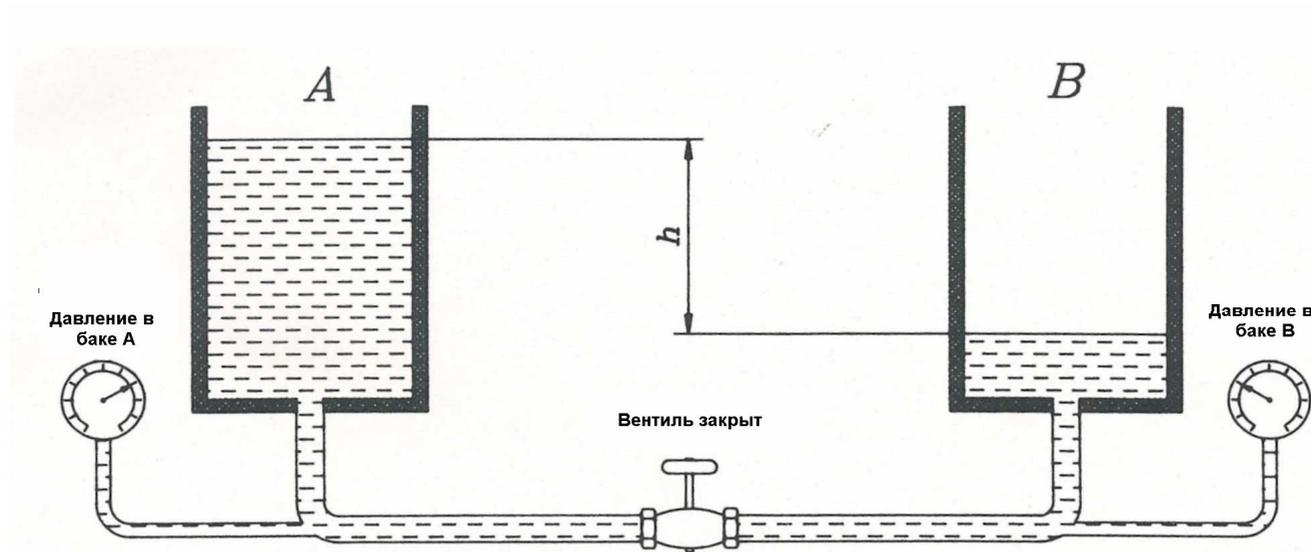
**190 А-ч**



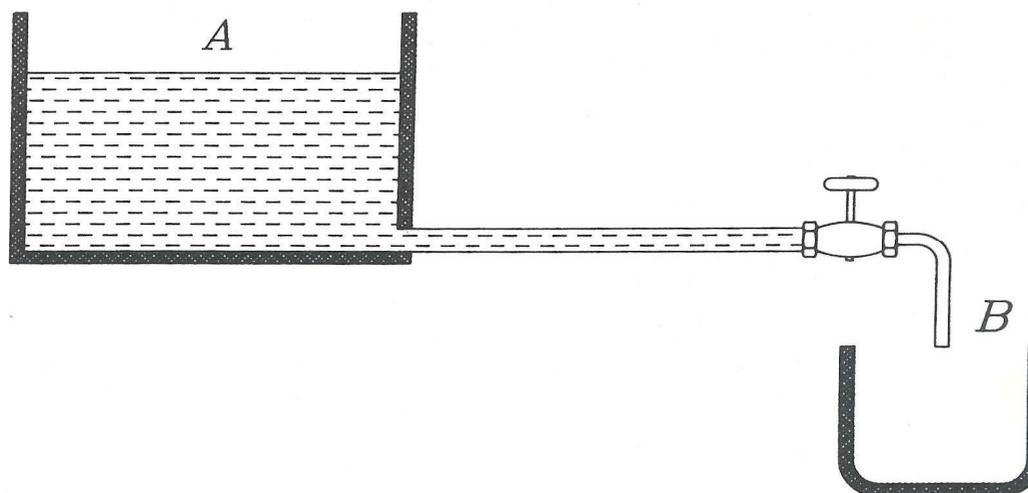
190 Ампер-часов



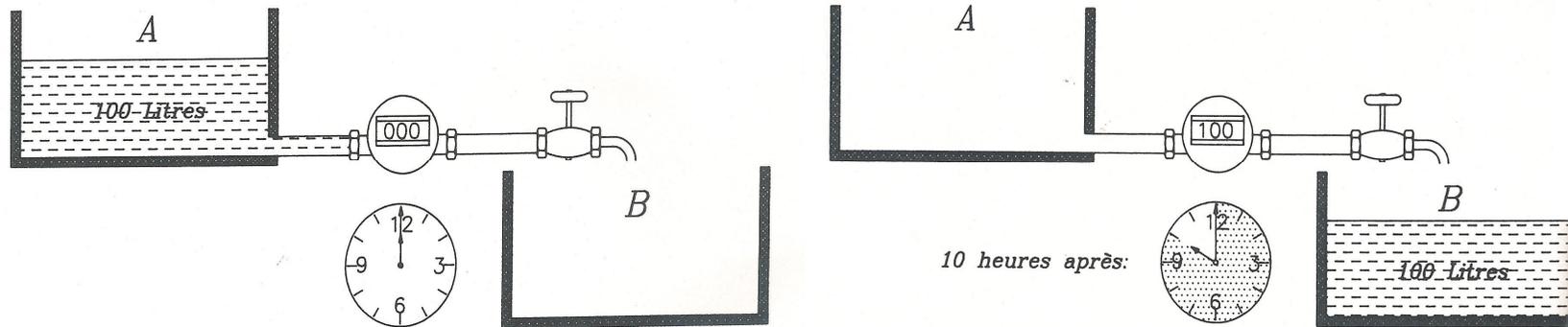
ЁМКОСТЬ



- При закрытом кране, перепад уровня воды ( $h$ ) между баками определяет разницу давлений. При открытии крана разница давлений будет причиной перетекания воды из бака А в бак В.
- В электричестве, для того чтобы ток циркулировал по цепи, необходимо наличие разницы электрического давления на концах цепи - что называется РАЗНИЦЕЙ ПОТЕНЦИАЛОВ либо НАПРЯЖЕНИЕМ на клеммах (выраженных в вольтах В)



- Сила электрического тока (выраженная в амперах  $A$ ) - это расход тока в электрической цепи.
- По аналогии, в гидравлическом контуре, сила тока - это расход воды, циркулирующей по трубам.



- Ёмкость АКБ можно сравнить с ёмкостью бака для воды, то есть, это количество воды, находящееся в баке. Например, бак ёмкостью 100 литров воды может давать 10 литров в час, в течение 10 часов.

$$C_{\text{А-час}} = I_{\text{А}} \times t_{\text{час}}$$

- АКБ в 100 А-час может давать ток в 5 ампер, в течение 20 часов, либо 10 ампер, в течение 10 часов.

**ПРИМЕР: АКБ 190А-ч/1000А**

12 В



**НАПРЯЖЕНИЕ**

1000 А



**СИЛА ТОКА**

190 А-ч



**ЁМКОСТЬ**

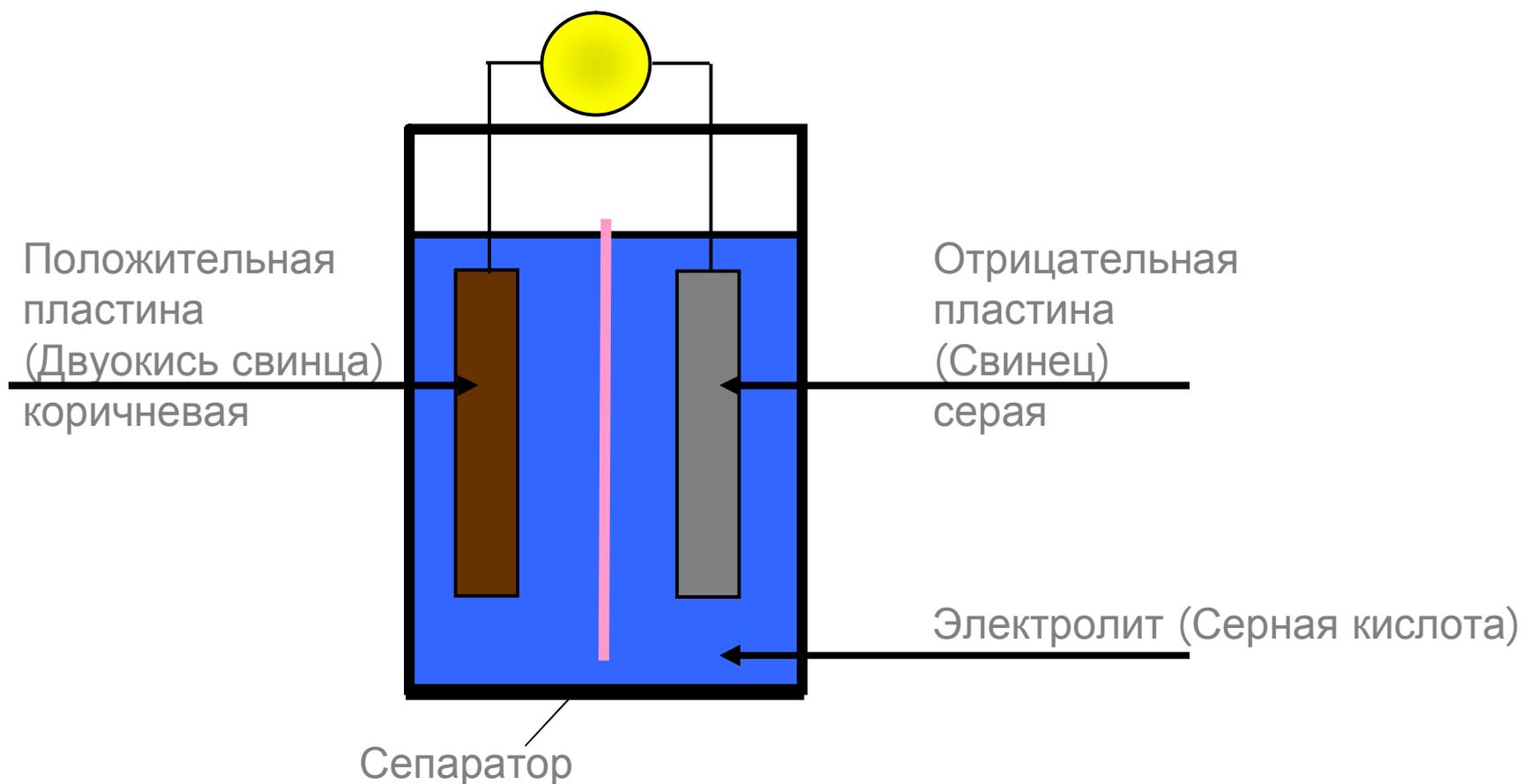
- Эти характеристики даны согласно нормам NF EN 50342.
  - Ёмкость измеряется при 20-часовом режиме разряда и температуре электролита 25° С.
  - Разрядная сила тока измеряется при стартерном режиме и температуре электролита -18° С.

# Устройство

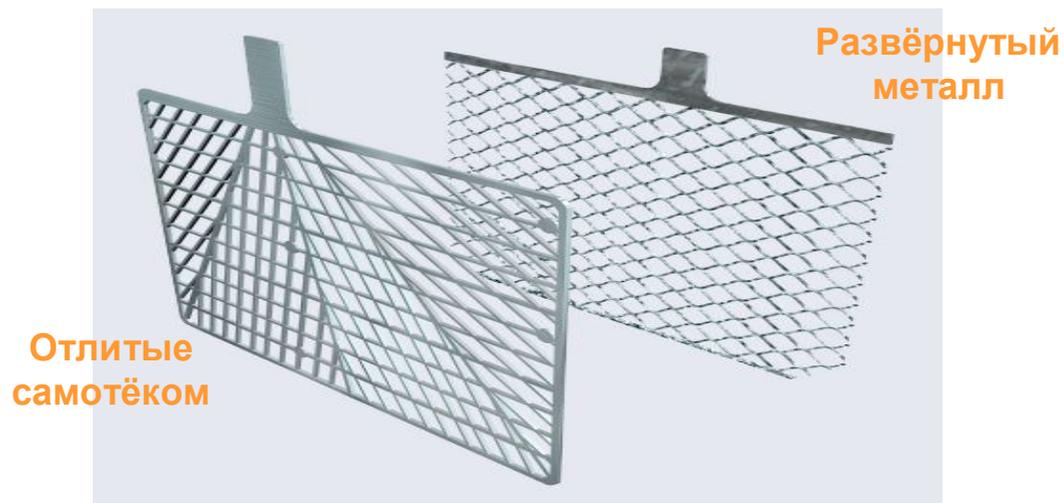
## 1-го элемента свинцовой АКБ



Напряжение 2,1 В



**АКБ 12Вольт состоит из 6 элементов по 2 В.**



### Решетки

Решетки служат для поддержки активного состава и для сбора тока. Они состоят из сплавов свинца.



**Пластины**

**Решетки покрыты положительным и отрицательным составами. Активный положительный состав состоит из двуокиси свинца. Активный отрицательный состав состоит из пористого свинца.**

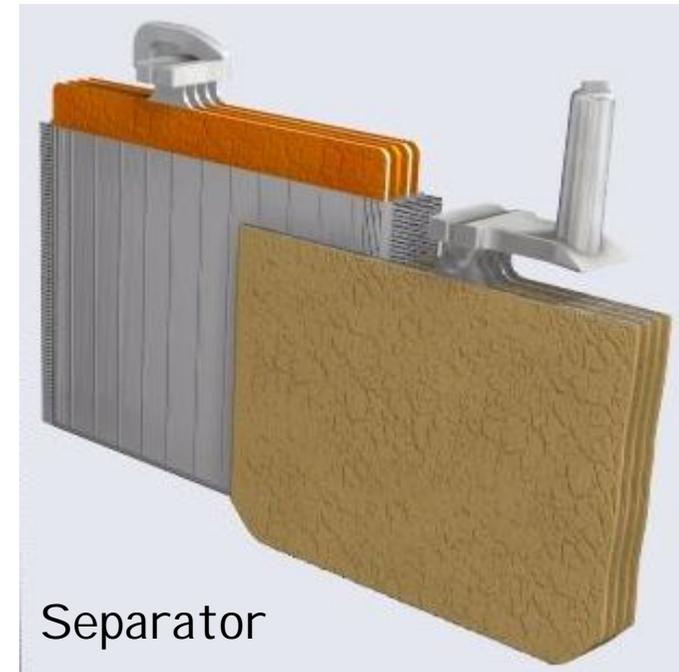
---

И з д е л и е

У с т р о й с т в о с в и н ц о в о й А К Б

---

**IVECO**



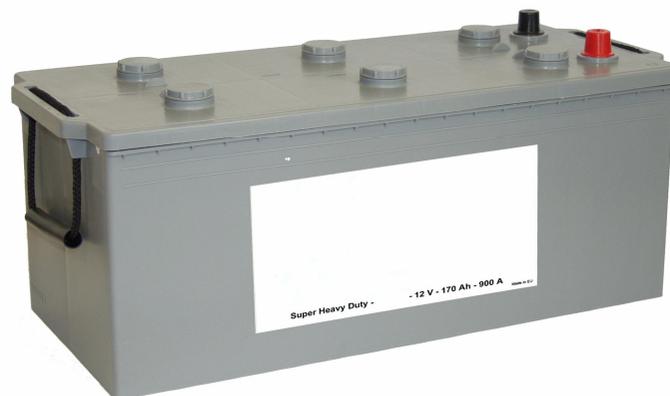
### Оболочечный сепаратор

**Во избежание короткого замыкания между положительной и отрицательной пластинами устанавливается сепаратор. В зависимости от варианта исполнения, сепаратор обволакивает положительную пластину либо отрицательную.**

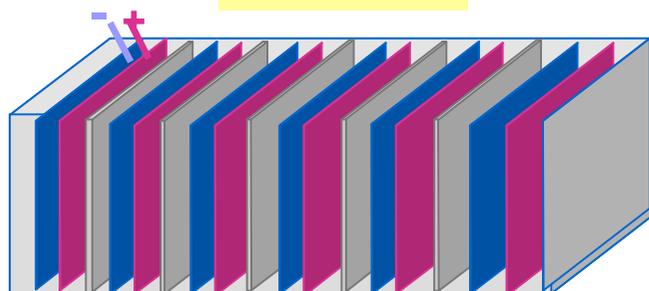
И з д е л и е

У с т р о й с т в о с в и н ц о в о й А К Б

**IVECO**

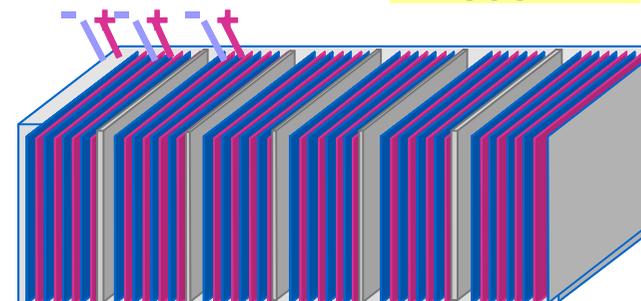


88 А-ч  
640 А



Толстые пластины

88 А-ч  
800 А



Тонкие пластины

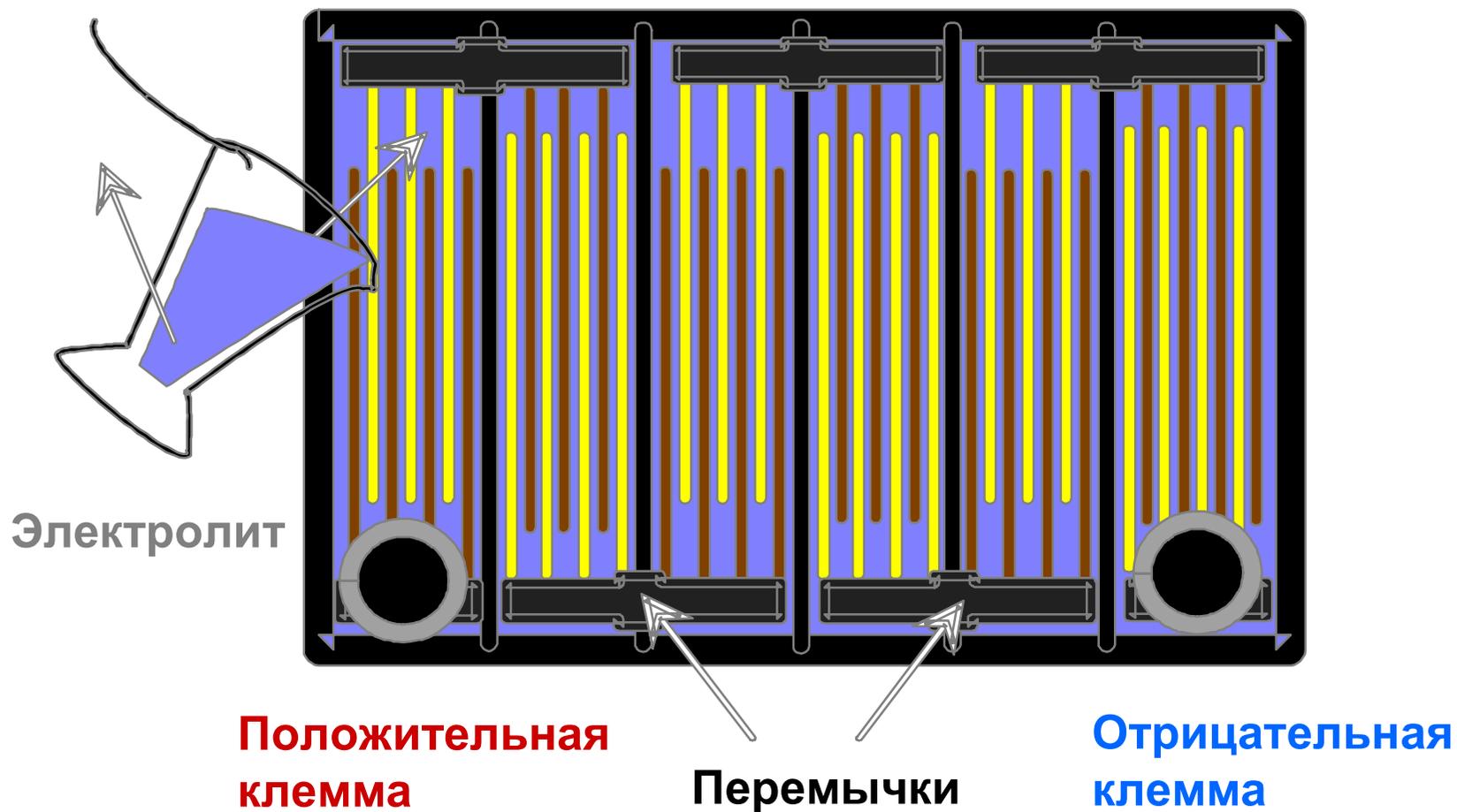
Ёмкость зависит от общего количества активного состава на пластинах и кислоты в элементе. Разрядная сила тока при стартерном режиме зависит от общей площади пластин в элементе.

- Серная кислота (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
- Плотность = 1,28 г/см<sup>3</sup> при 25 °С

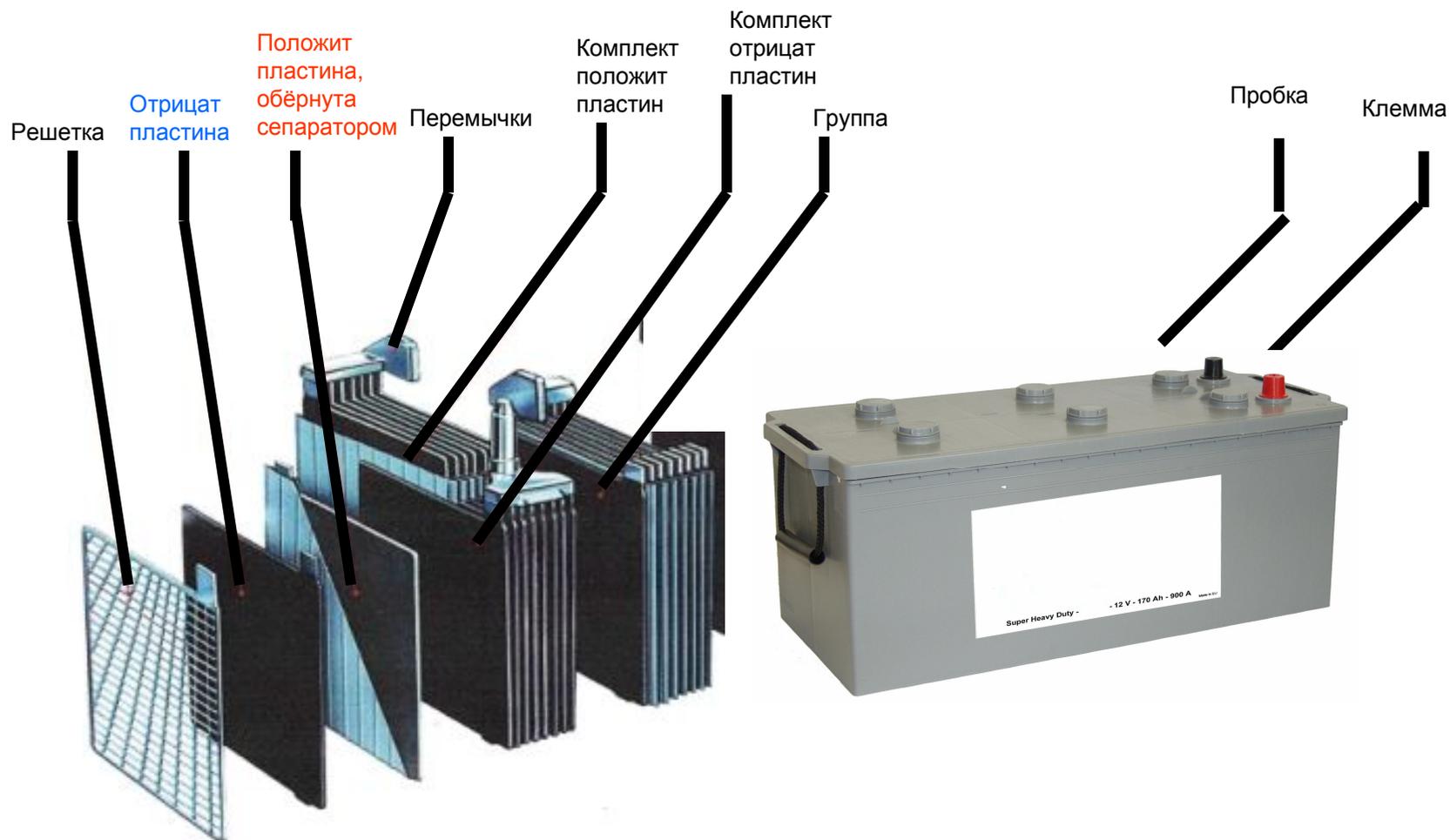
### •Кислота АКБ / Электролит

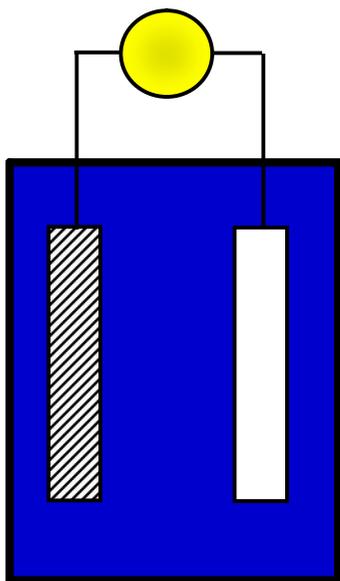
- Электролит – это компонент, который, наряду с положительным и отрицательным составами, дополняет электрохимическую систему.

Изделие  
Устройство АКБ

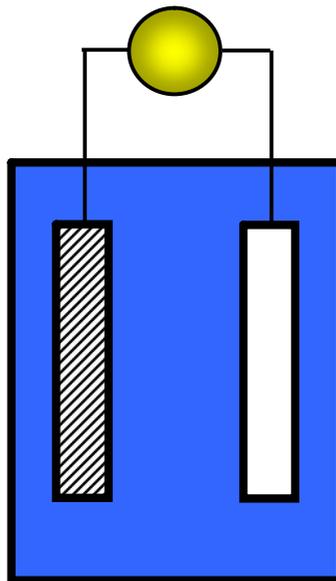


# Изделие Устройство АКБ

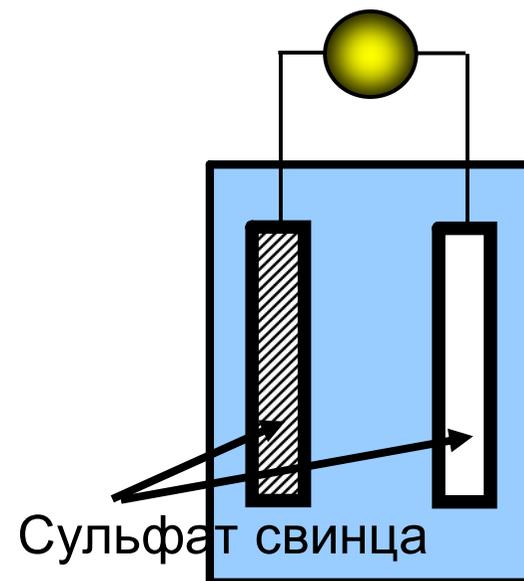




Напряжение открытой цепи  
(OCV) 12,7 В  
Плотность электролита 1,28 г/см<sup>3</sup>



OCV 12,3 В  
Плотность 1,21 г/см<sup>3</sup>



OCV 11,8 В  
Плотность 1,10 г/см<sup>3</sup>

Сульфат свинца



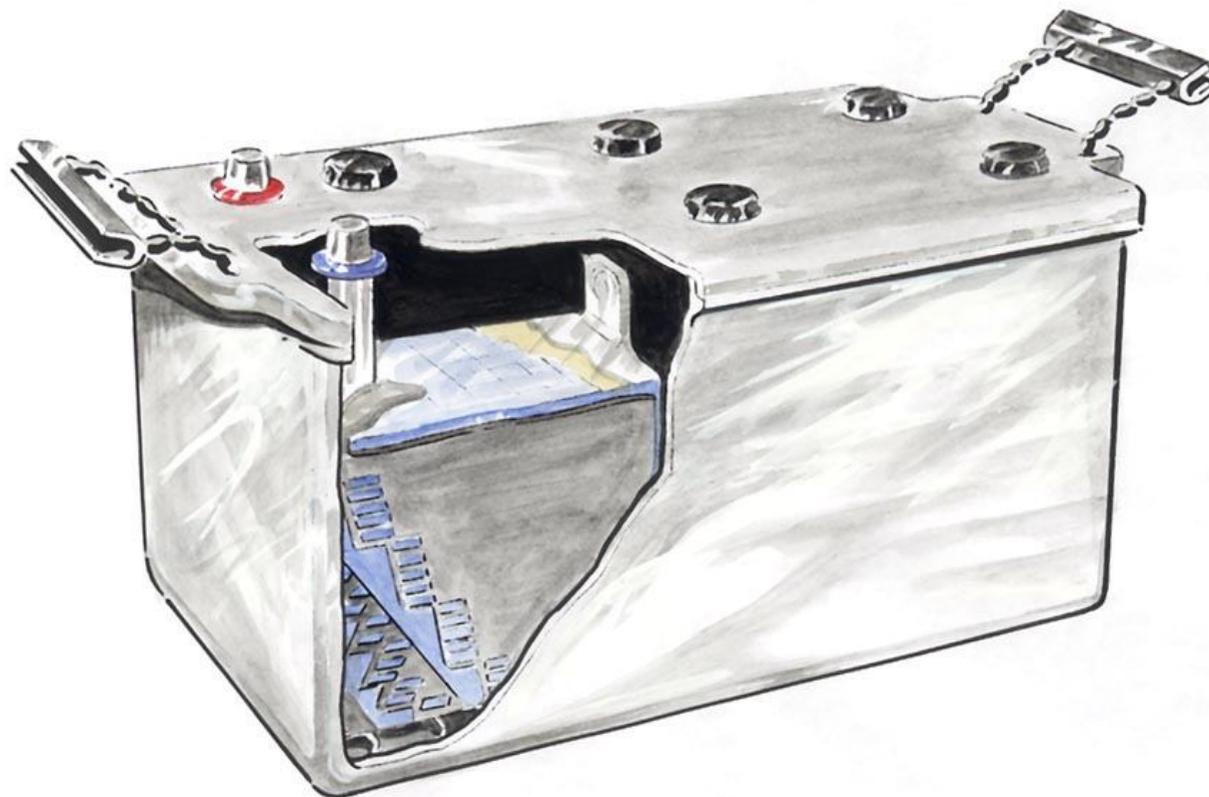
**Разрядка**

При понижении напряжения плотность  
падает

---

АКБ грузовых автомобилей  
применение

---

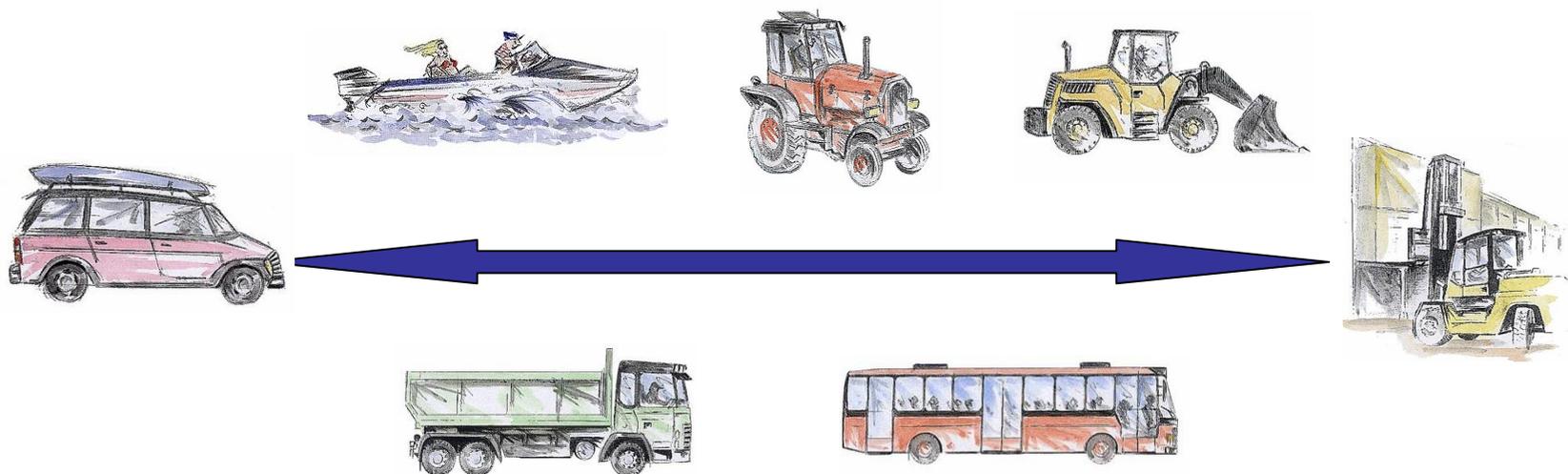


---

# Типичные виды использования:

---

**IVECO**



# Типичные виды использования Набор типичных потребителей

**IVECO**



|                         |      |
|-------------------------|------|
| Радиатор                | 180  |
| Кондиционер             | 150  |
| Топливный насос         | 120  |
| Стеклоочистители        | 100  |
| Подогрев сиденья        | 90   |
| Стеклоподъёмники        | 150  |
| Подогрев зеркал         | 45   |
| Автомобильная магнитола | 40   |
| Сотовый телефон         | 8    |
| Прикуриватель           | 75   |
| Эл. регулировка сиденья | 60   |
| Фары (все)              | 500  |
| Подъёмный борт          | 3000 |
| Замедлитель             | 3600 |
| Микроволновая печь      | 750  |
|                         |      |
|                         |      |

---

Типичные виды использования  
Трифактора износа

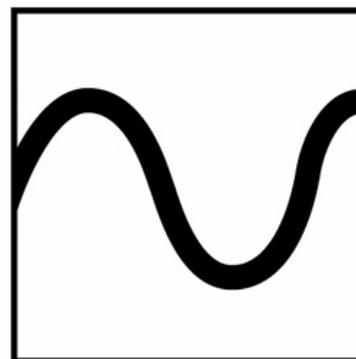
---

**IVECO**

ЗАПУСК



ЦИКЛИЧНОСТЬ



ВИБРАЦИИ



Возможность запуска двигателя в течение  
всего срока использования

Выносливость , для обеспечения достаточной  
энергией всех бортовых потребителей

Механическая стабильность , для суровых  
условий использования

---

## Типичные виды использования

---

### Подъёмный борт

**IVECO**

Эти автомобили часто используются, как развозные автомобили по городу. Это означает: небольшой пробег, с частыми остановками и плохими условиями для подзарядки АКБ.

Пример:

Борт, потребляющий 3 кВт

5 х день, означает ~ 25 А-ч разрядки.

20 х день, означает ~ 100 А-ч разрядки.

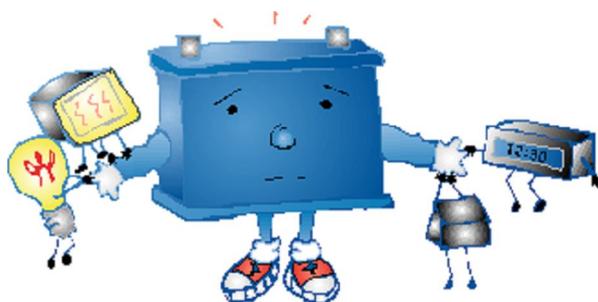


- Д и а г н о с т и к а и  
к о н т р о л ь

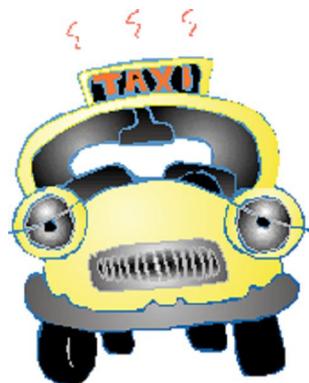


# П а р а м е т р ы в л и я ю щ и е н а с о с т о я н и е А К Б

**IVECO**



- Слабые электропотребители, медленно разряжающие АКБ



- Малый дневной пробег:
- АКБ заряжены частично (сульфатация)
- Использование максимума электропотребителей

- ЗАВОДСКИЕ ДЕФЕКТЫ
  - Короткое замыкание
  - Обрыв цепи
- ДЕФЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ
  - Полная разрядка
  - Перезарядка
  - Эксплуатация в недозаряженном состоянии
  - Глубокая разрядка
  - Цикличность
  - Неправильное обслуживание
- ПРОЧЕЕ (ошибки диагностики и т.д....)
  - Исправная АКБ

- СУЛЬФАТАЦИЯ

- Как только АКБ разряжена, начинается процесс сульфатации.
- До 12,4 В этот процесс обратимый и не причиняет вреда.
- Ниже 12,4 В АКБ должна быть подзаряжена в течение недели, иначе начинается необратимый процесс сульфатации, который приводит к полной потере характеристик АКБ.

- ГЛУБОКАЯ РАЗРЯДКА

- Как только АКБ глубоко разряжена (напряжение ниже 12 В), она должна быть обязательно подзаряжена в течение 24 часов после разрядки.
- В противном случае происходит необратимая деградация ёмкости и силы пускового тока АКБ.

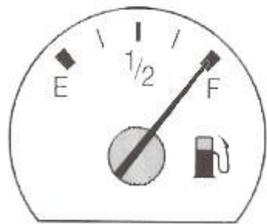
- ЦИКЛИЧНОСТЬ

- Большое число циклов разрядки/зарядки (например, в случае подъёмного заднего борта), приводит к износу пластин АКБ (размягчение материала), что выражается в необратимой потере характеристик АКБ.

- НЕДОЗАРЯДКА

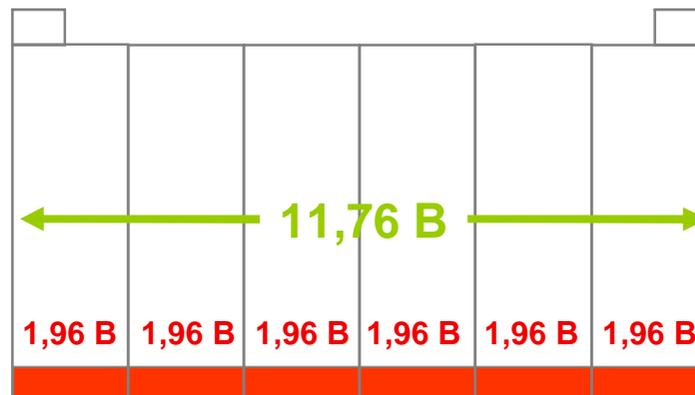
- Если в процессе эксплуатации АКБ постоянно находится в недозаряженном состоянии (например в случае автобуса или развозного автомобиля), пластины АКБ работают неравномерно, и очень быстро их нижняя часть перестаёт участвовать в работе АКБ.

### Что такое заряженная АКБ?



Состояние зарядки –  
“Полная”

АКБ заряжена

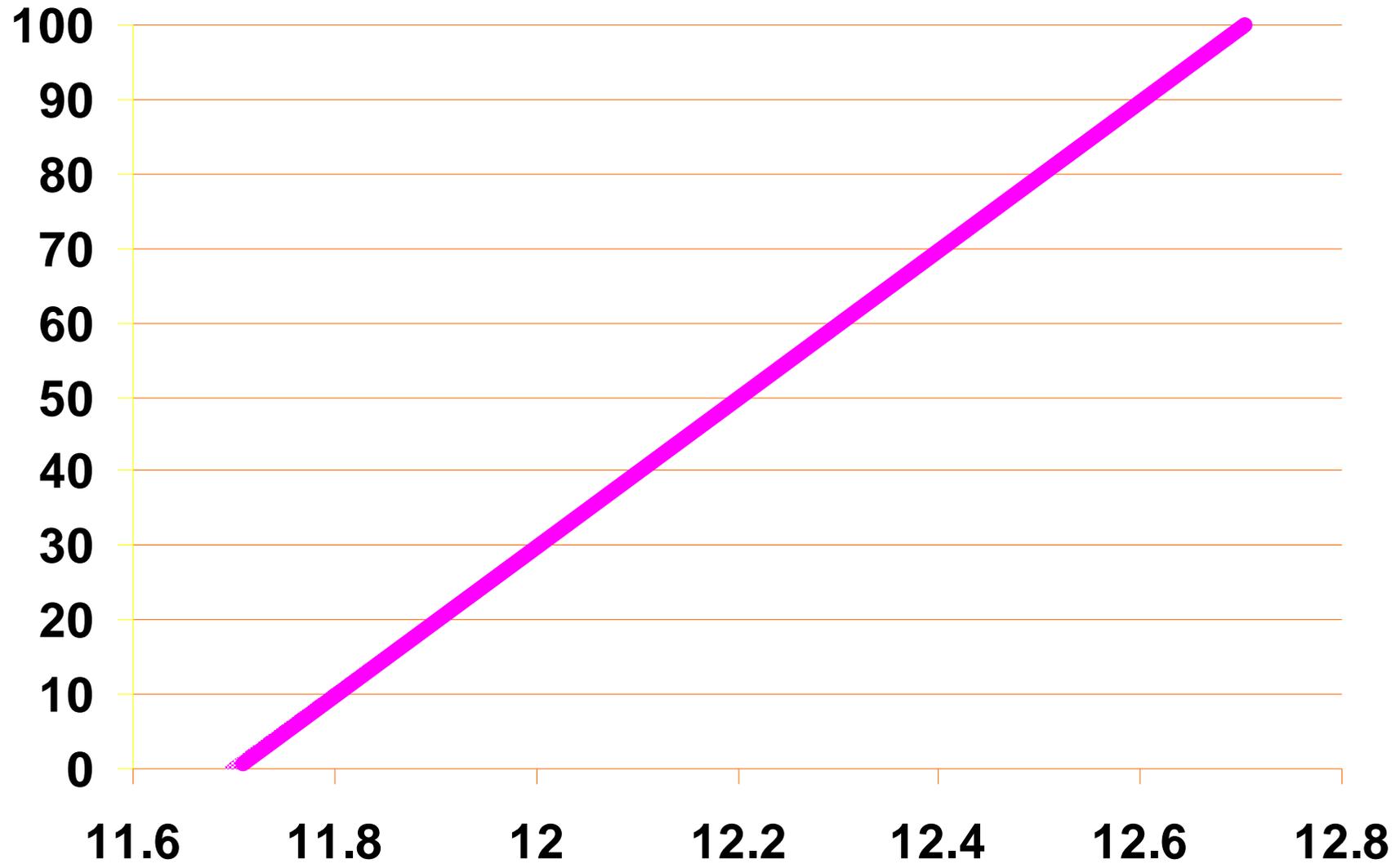


Состояние зарядки–  
“Пустая”

АКБ разряжена

## График напряжение/зарядка при +25

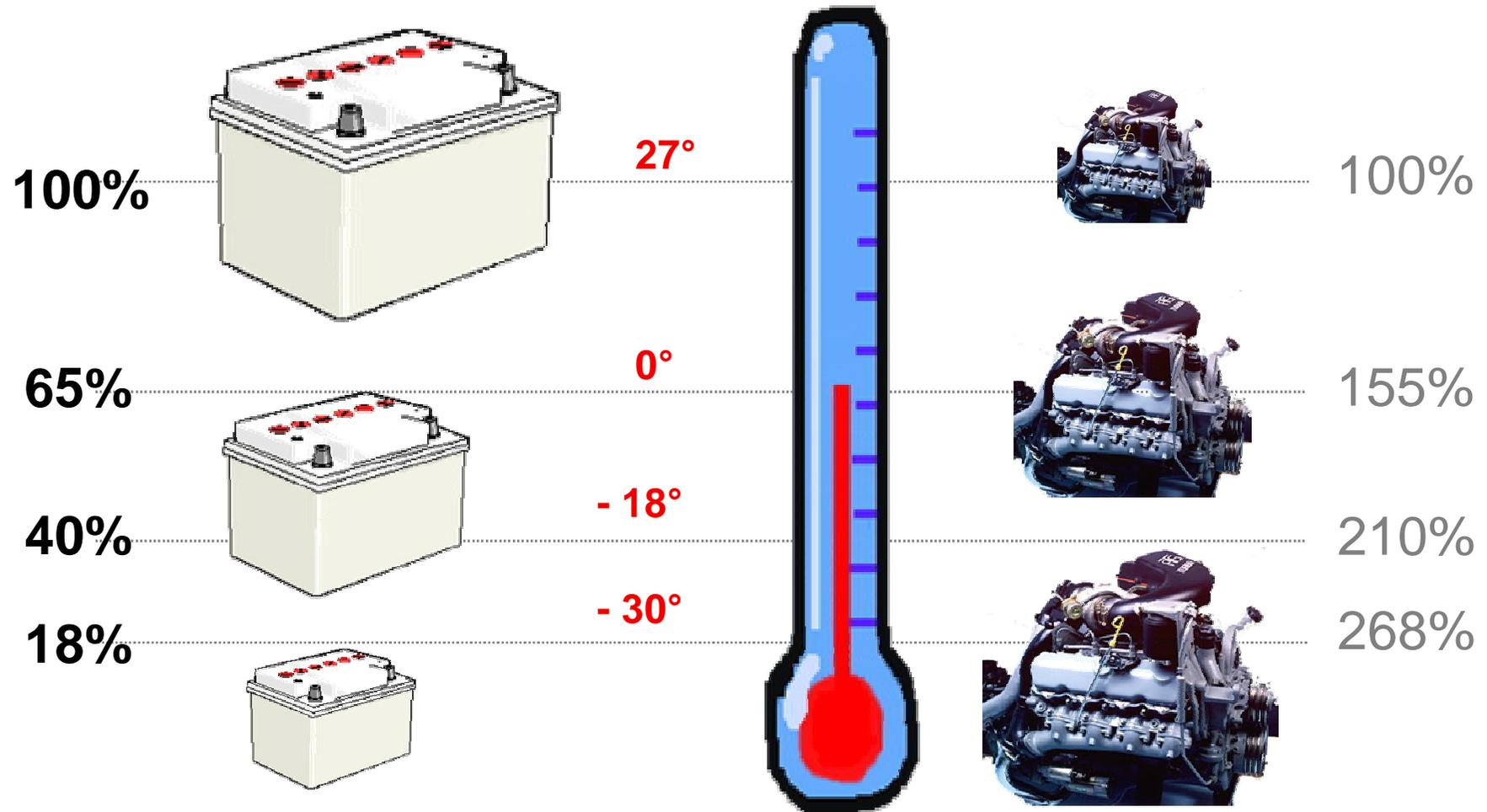
**IVECO**



- Зона работы АКБ находится в среднем между 11,7 и 12,7 Вольт
- АКБ с напряжением выше 12,7 вольт имеет поверхностную зарядку
- **ВНИМАНИЕ** Ниже 12,4 вольт начинается процесс сульфатации. Это отрицательно влияет на электрохимический процесс, протекающий при зарядке.
- 12,7 вольт говорят о полностью заряженной АКБ. Процесс сульфатации начинается уже с падением напряжения на 0,3 вольт

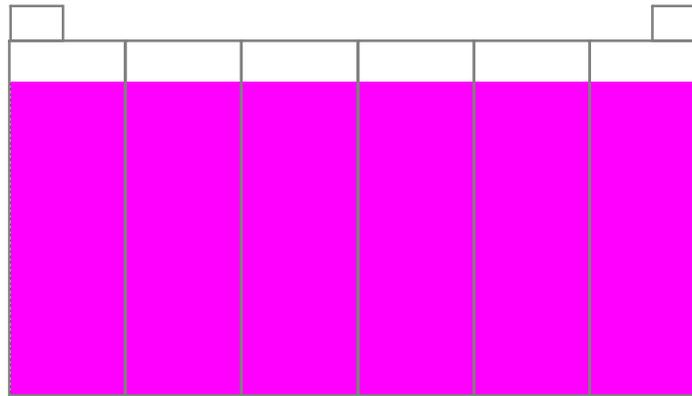
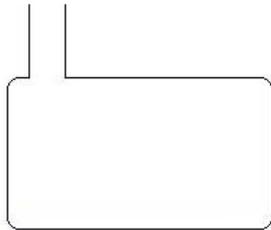
# Температура и пусковой ток

**IVECO**

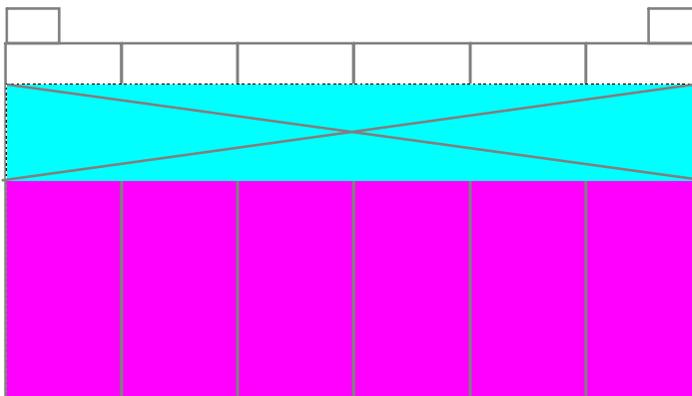
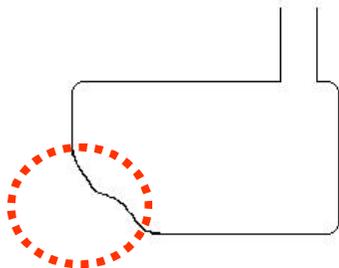




Активная поверхность пластины ОК / не ОК



Активная поверхность пластины "ОК"



Активная поверхность пластины не "ОК"



Состояние зарядки -  
"Полный"

Состояние АКБ - "OK"

Состояние зарядки -  
"Полный"

Состояние АКБ - "не OK"

### П р о в е р к а А К Б:

- П р и п о с т а в к е а в т о м о б и л я
- П р и в в о д е а в т о м о б и л я в э к с п л у а т а ц и ю
- П р и п р о в е д е н и и т е х о б с л у ж и в а н и я а в т о м о б и л я

80% г а р а н т и й н ы х  
с л у ч а е в в о з н и к а е т  
в 1-г о д г о д  
э к с п л у а т а ц и и !!!!!

- Т р е б о в а н и я п о  
э к с п л у а т а ц и и А К Б

Готовая к использованию АКБ (с  
электролитом)  
разряжается, когда она не используется



**Золотое правило:**

**СО СКЛАДА ВЫДАЁТСЯ НАИБОЛЕЕ ДОЛГО  
ХРАНИМАЯ АКБ**

**Готовая к использованию АКБ (с электролитом), саморазряжается, когда не используется**



**Саморазрядка тем быстрее, чем выше температура**



**Максимальный срок хранения АКБ без проверки = 3 месяца для АКБ, хранящейся при температуре от 10 до 30°C**

**АКБ – ЭТО ПРОДУКТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ.  
Соблюдайте советы по безопасности,  
указанные на АКБ**

- Не курить
- Не класть инструмент на клеммы АКБ
- Соблюдать символы безопасности



Porter des  
lunettes  
protectrices



Suivre les recom-  
mandations figurant  
sur le manuel de la  
batterie



Gardez hors de  
portée des  
enfants



Danger  
de brûlures  
corrosives



Ne pas fumer  
Pas de flammes,  
Ni d'étincelles



Danger  
d'explosion



Matériau  
recyclable



Pb  
Ne pas jeter

- Полностью подзарядить АКБ (>24 час) перед зимой.
- В любом случае, время зарядки не должно быть меньше 24 часов.
- Никогда не заряжать аккумуляторные батареи параллельно
- Зарядка последовательно (24 В) должна производиться только на АКБ, имеющих одинаковые характеристики и одинаковую степень разрядки.
- Используемое зарядное устройство должно иметь требуемые характеристики (зарядное устройство, управляемое микропроцессором, позволяет обеспечивать эффективную зарядку в течение всего времени зарядки.)

- С Н Я Т И Е

- О ч и с т и т ь ш т а т н о е м е с т о А К Б, к л е м м ы А К Б и к а б е л и

- О т с о е д и н и т ь к л е м м у (-), з а т е м (+)

- У С Т А Н О В К А

- П о д с о е д и н и т ь к л е м м у (+), з а т е м (-)

- П р и з а т р у д н ё н н о м з а п у с к е :  
П о д з а р я д и т ь

- П р о в е р к а ц е п и з а р я д к и : н а п р я ж е н и е з а р я д к и д о л ж н о б ы т ь м е ж д у 27,6 и 29,6  
В о л ь т