



# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛЮБИТ СЧИТАТЬ ДЕНЬГИ

Артём Сергеевич Пащук

Руководитель ТКО, ВЕГ Электрик СНГ

# Зависит ли прибыль предприятия от наших решений?



# Препятствия при внедрении программ экономии электроэнергии



## ТЕХНИЧЕСКИЕ

- Недостаток технических специалистов;
- Недостаток информации и понимания государственных программ по энергоэффективности.

### РЕШЕНИЕ WEG

Привлечение специалистов подразделения *Service*;  
Привлечение региональных представителей WEG.

## КУЛЬТУРНЫЕ

- «Культурное» расточительство, присутствующее во всех сегментах общества;
- Безразличие к окружающей среде.

### РЕШЕНИЕ WEG

Проведение обучающих семинаров, курсов и других мероприятий.

# Препятствия при внедрении программ экономии электроэнергии



## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ

- «Проблемы» связанные с проверяющими органами;
- Сложности в определении экономической выгоды от сделанных инвестиций.

## РЕШЕНИЕ WEG

Всегда знать и предлагать новейшие решения в области  
электроэффективности.

Демонстрация работ и решений выполненных представителями и  
подразделениями WEG.

# Будущий сценарий энергетического рынка



**ОПТИМИСТИЧЕСКИЙ**



**ПЕССИМИСТИЧЕСКИЙ**

## Типы затрат



■ Инвестиционные затраты

■ Безвозвратные затраты

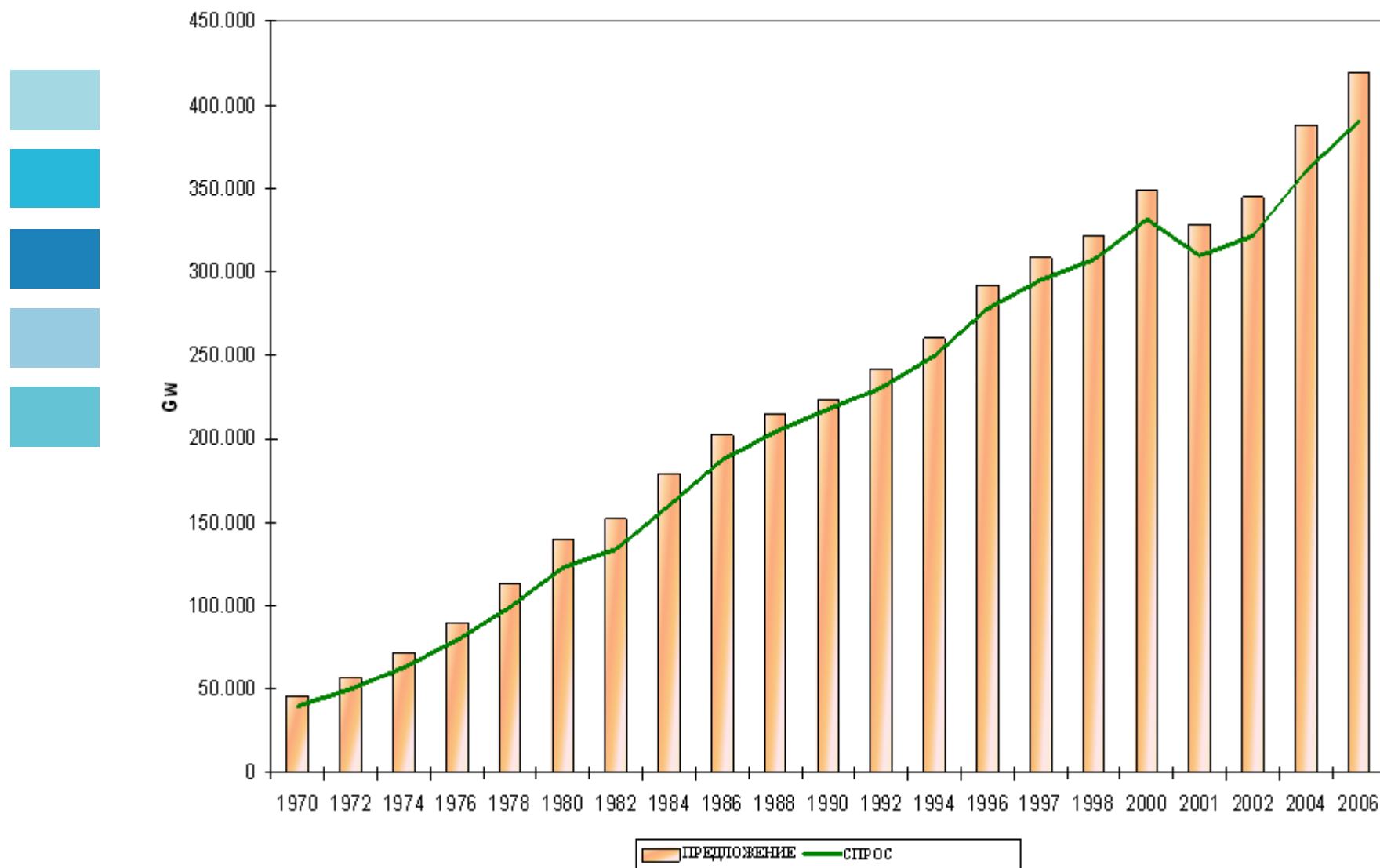


**В современном мире роль электрической энергии  
становится каждый раз более значительной**

**Производство электроэнергии – это  
высокотехнологичный процесс**

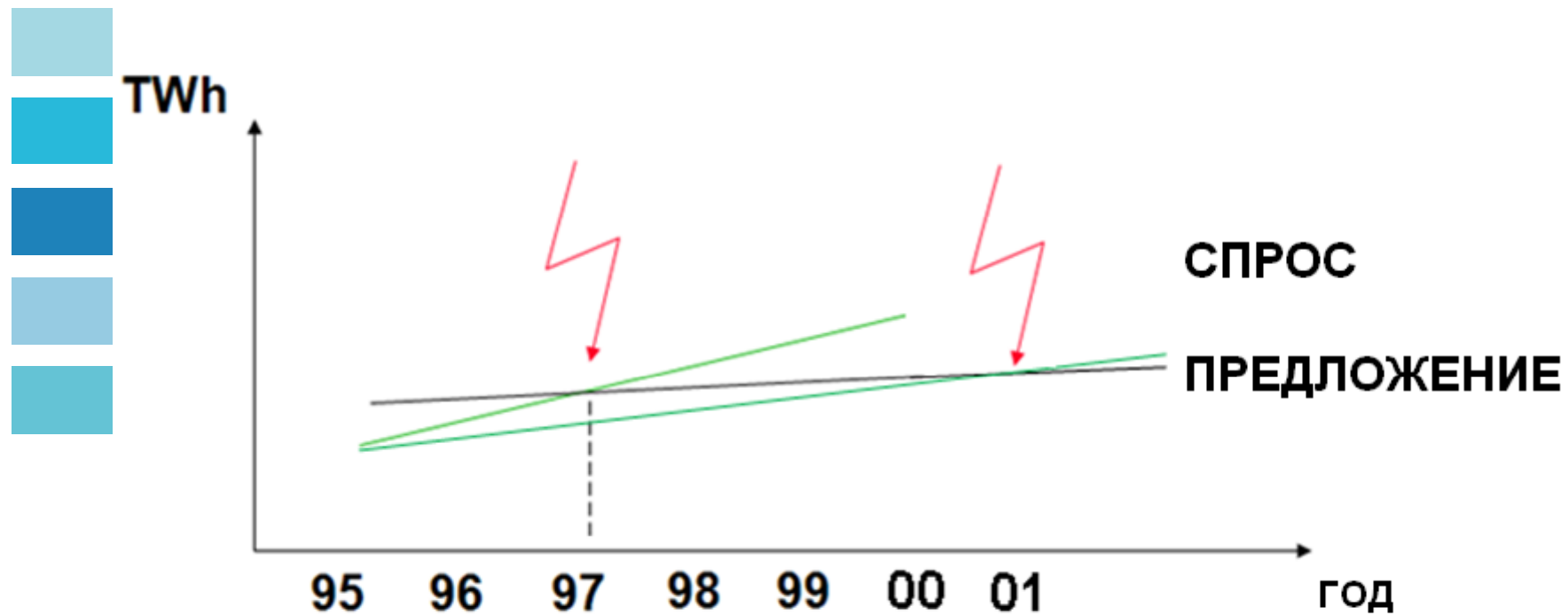
**Производство электроэнергии – это, по сути,  
трансформация одного типа энергии в другой**

# Потребление электроэнергии в Бразилии

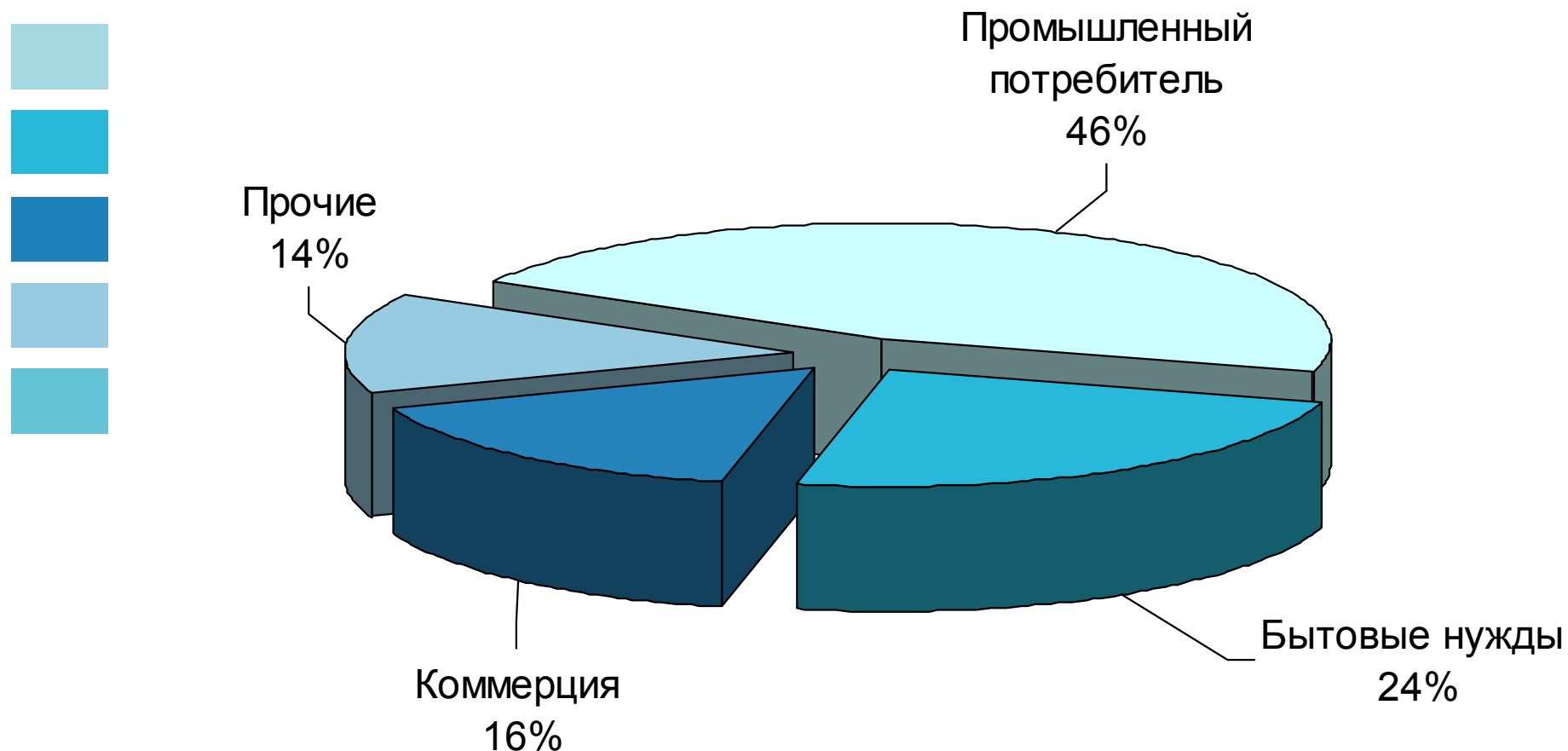




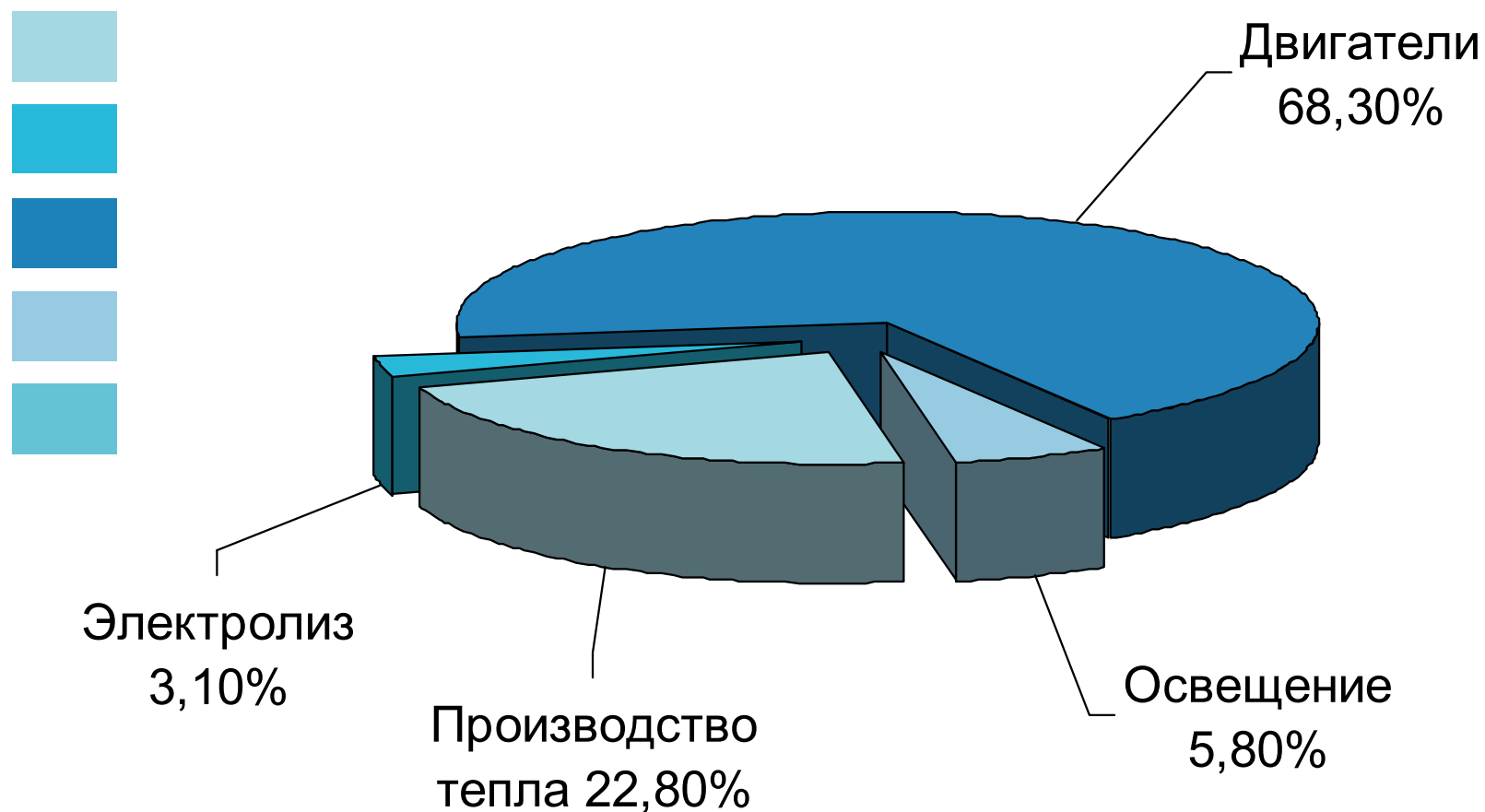
# Потребление электроэнергии в Бразилии



# Годовое потребление электроэнергии в развивающихся странах

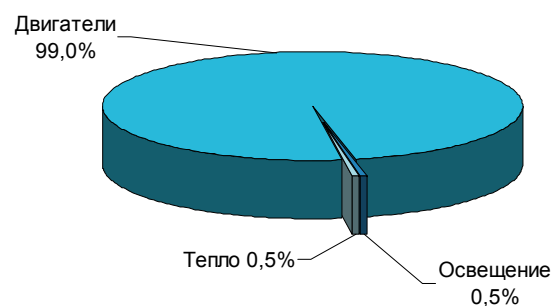


# Промышленное потребление электроэнергии

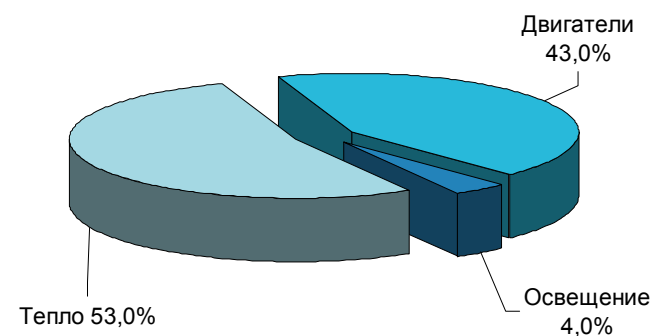


# Потребление по отраслям промышленности

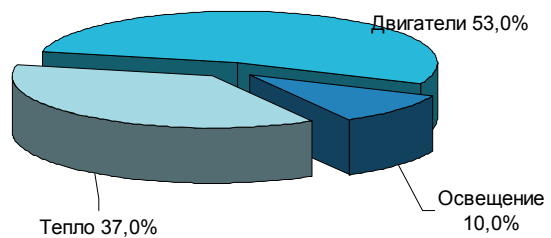
## Химическая промышленность



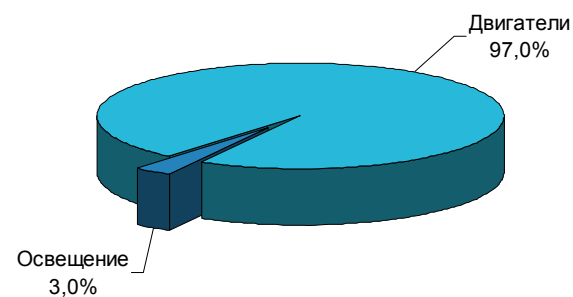
## Стекольная промышленность



## Металлургия



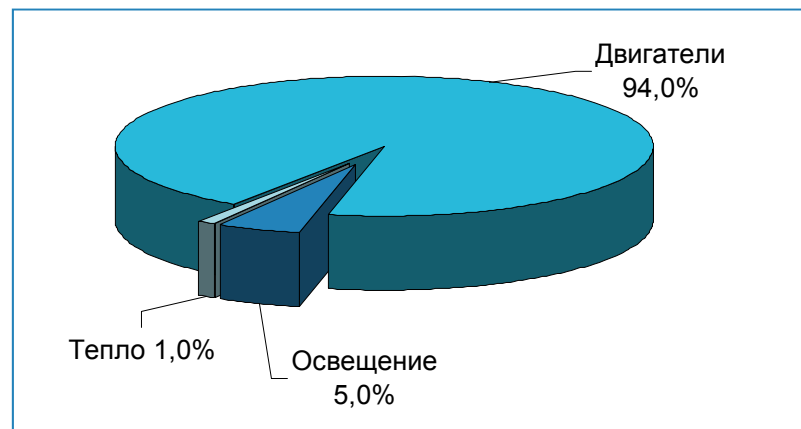
## Производство цемента



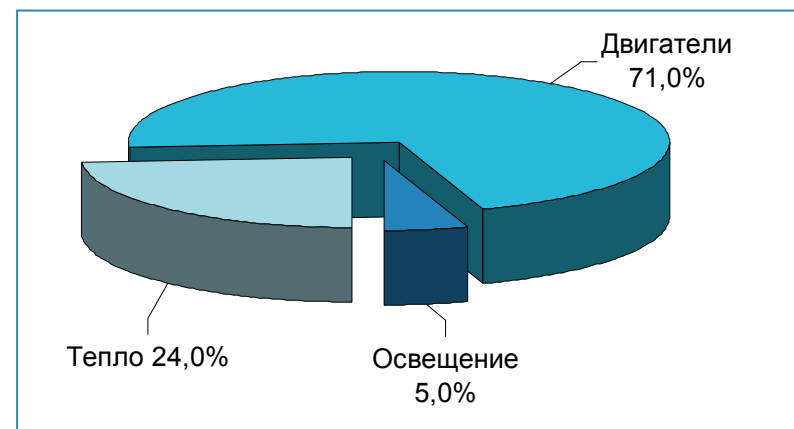
# Потребление по отраслям промышленности



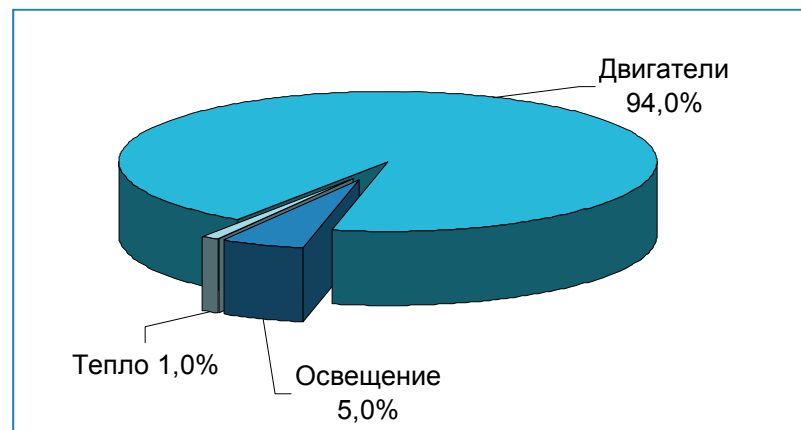
## Пищевая промышленность



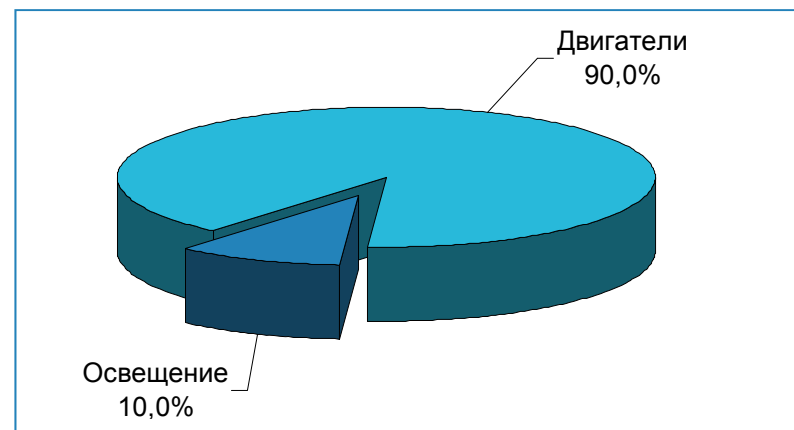
## Производство пластика




## Текстильная промышленность



## Производство керамики



# Промышленное потребление электроэнергии



## *Потребление электроэнергии в развивающихся странах:*

- 46 % Промышленность (от общего потребления)
- 68,3 % Электрические двигатели (от промышленного потребления)

## *Уменьшение потребления на 5% даст экономию (февраль 2010 – 89,8 млрд. кВт/ч)*

- 4,49 млрд. кВт/ч, что даст:
- 11,4 млрд. рублей в месяц

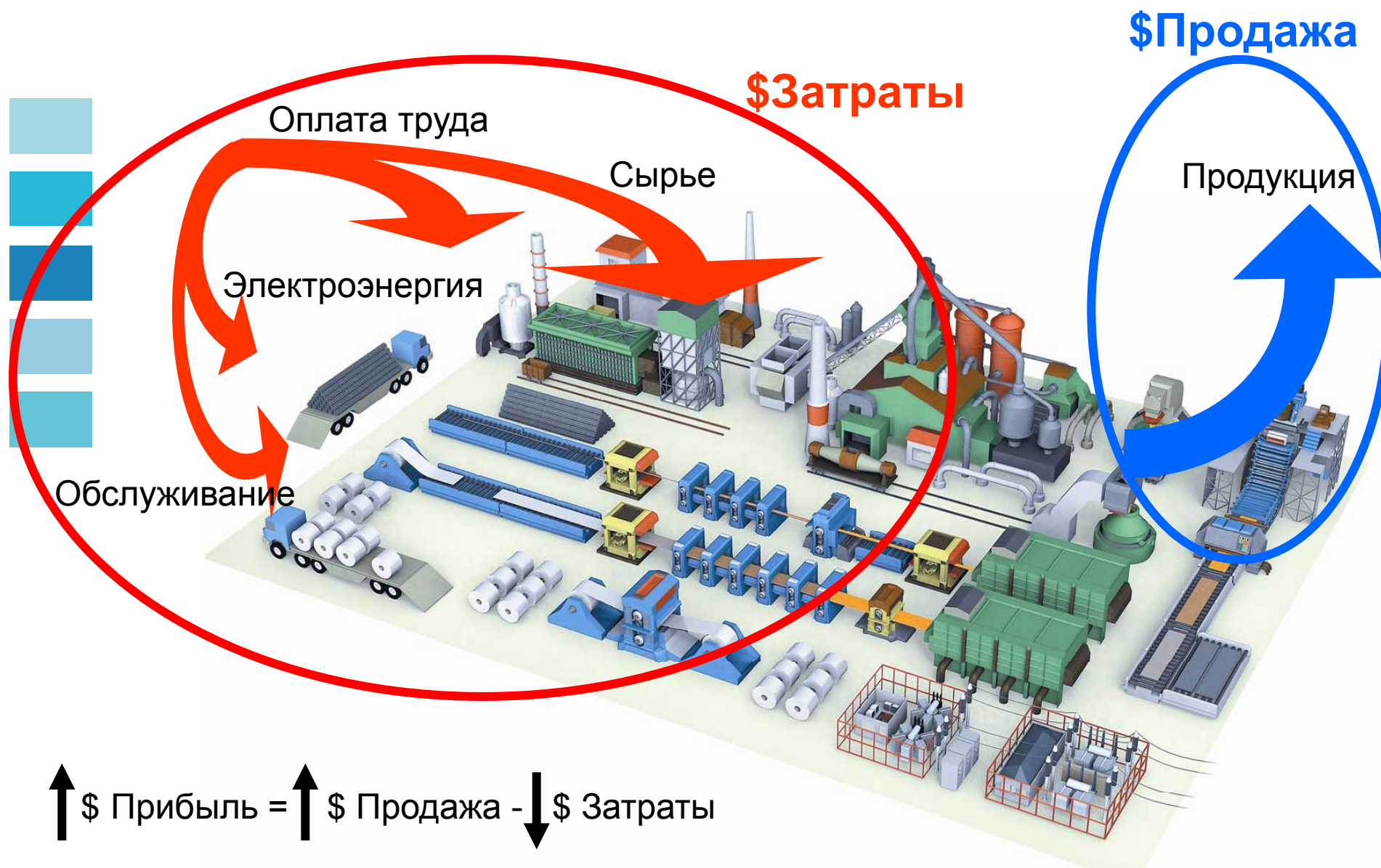
# Как уменьшить свои операционные затраты?



$$\text{\$ Прибыль} = \text{\$ Продажа} - \text{\$ Затраты}$$

Электроэнергия  
Обслуживание  
Производственные  
потери

# Что можно изменить?





# Что выбрать?



## Какие типы дорог существуют?

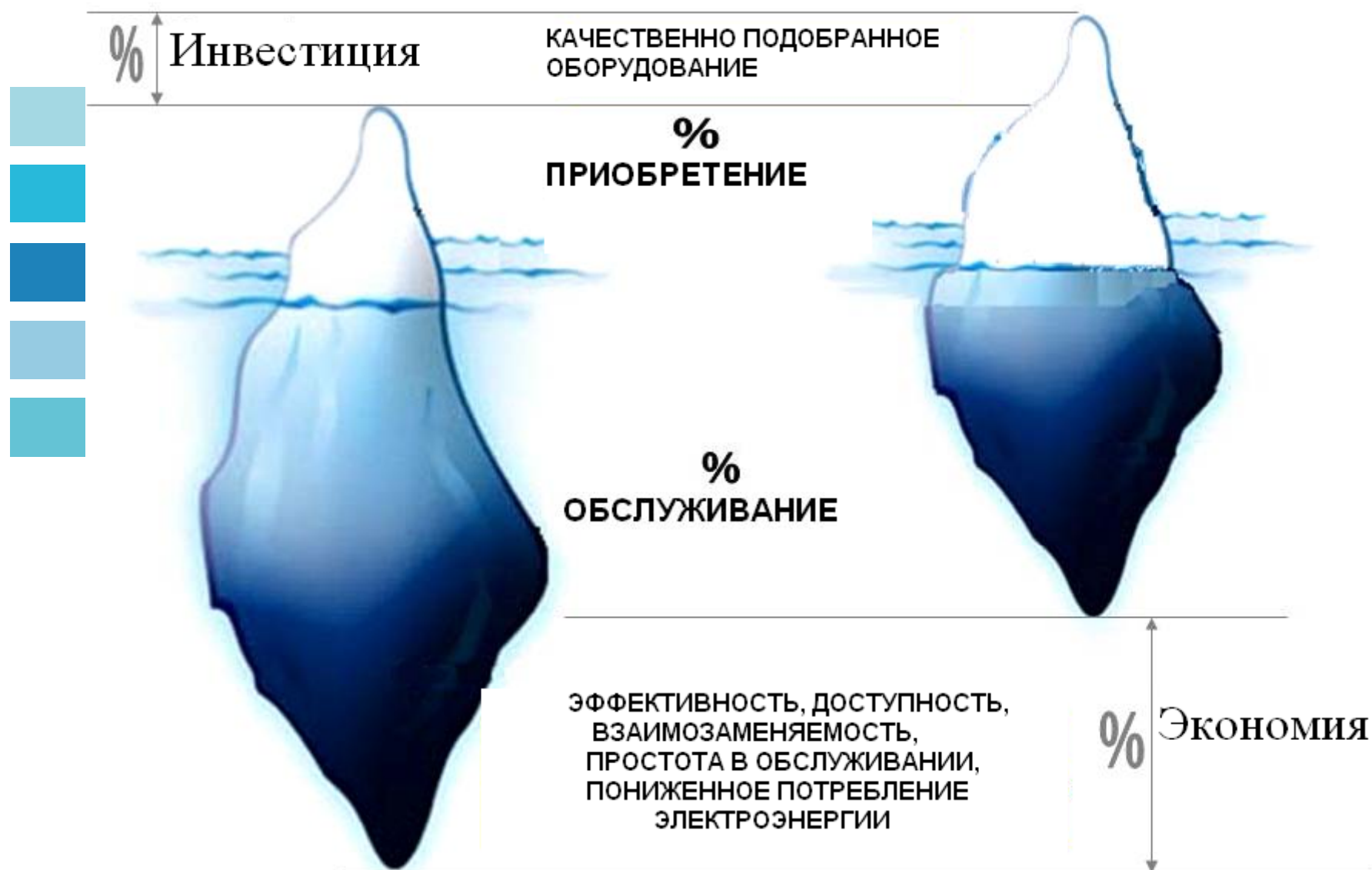


## Что подходит?

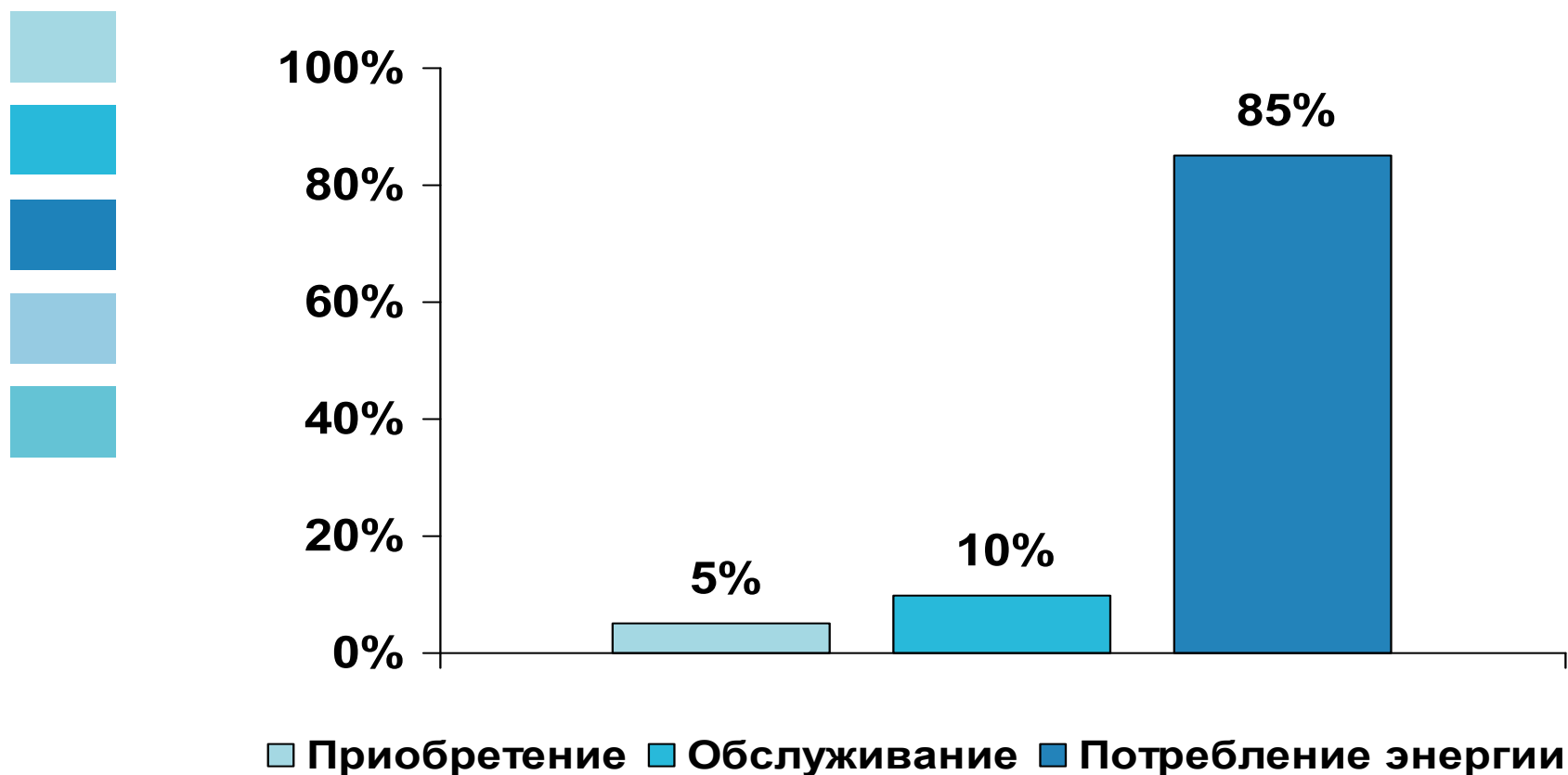


Какое это отношение имеет к эффективности электродвигателей?

# Что делать?



## Стоимость электромотора

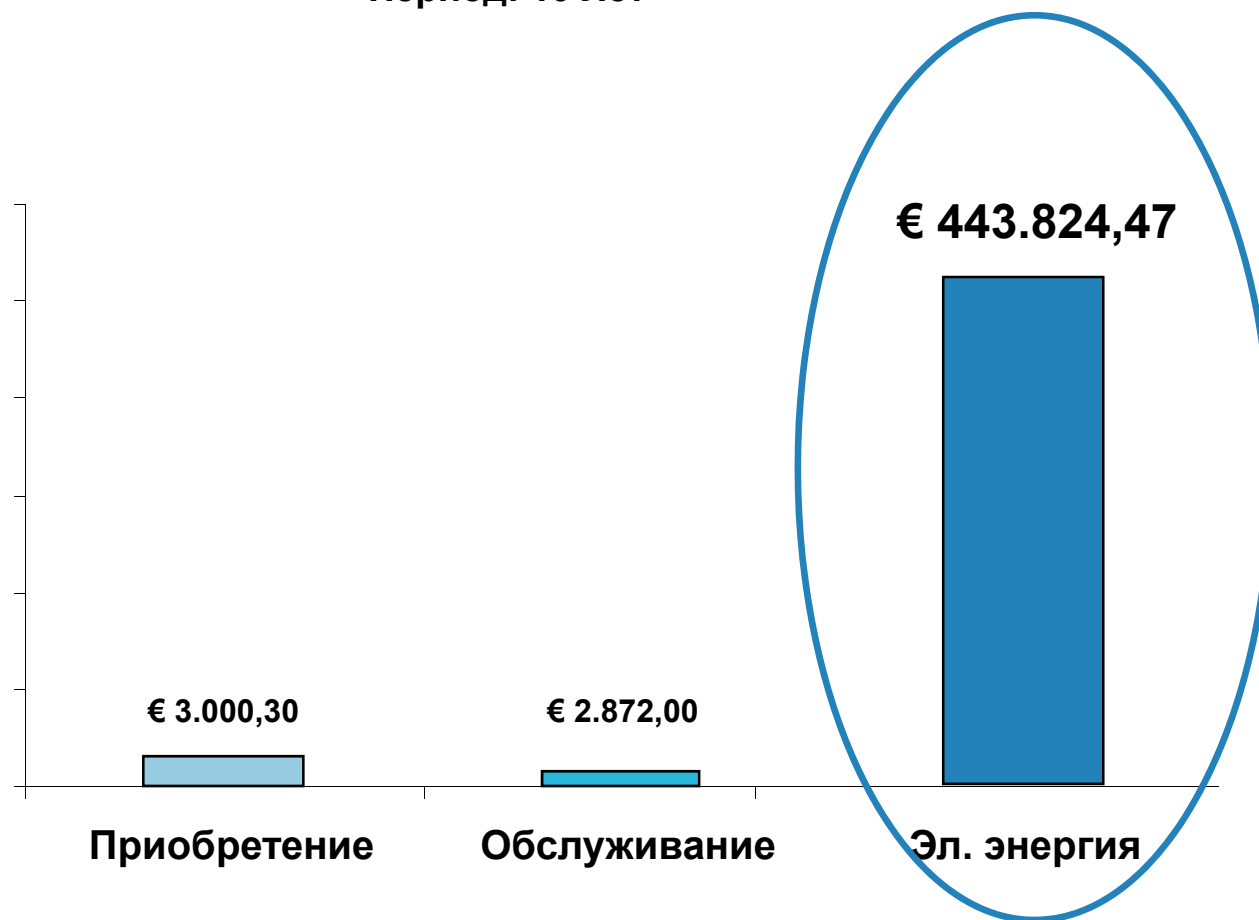


- Не учитывались производственные потери при простое
- Учитывалось превентивное обслуживание

# Стоимость электромотора

**Электродвигатель – 75 кВт 4 полюса**

Период: 10 Лет



# Сравним?



Автомобиль 1.4л

**X**



Электродвигатель 75 кВт  
4 полюса

Примерная стоимость  
Годовое использование  
Эффективность  
Цена за топлива / энергии  
Стоимость использования  
Годовая стоимость  
использования в отношении  
стоимости покупки

€ 15.000,00

30.000 км

10 л/100 км

€ 0,63/литр

€ 1.890,00

**12,6%**

**X**

€ 3.000,00

8.760 ч/год

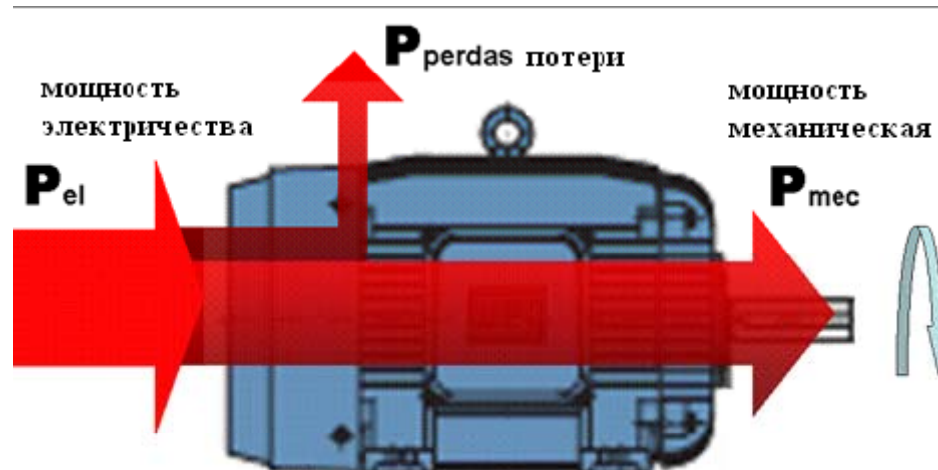
94%

€ 0,064/кВтч

€ 44.382,45

**1.479,3%**

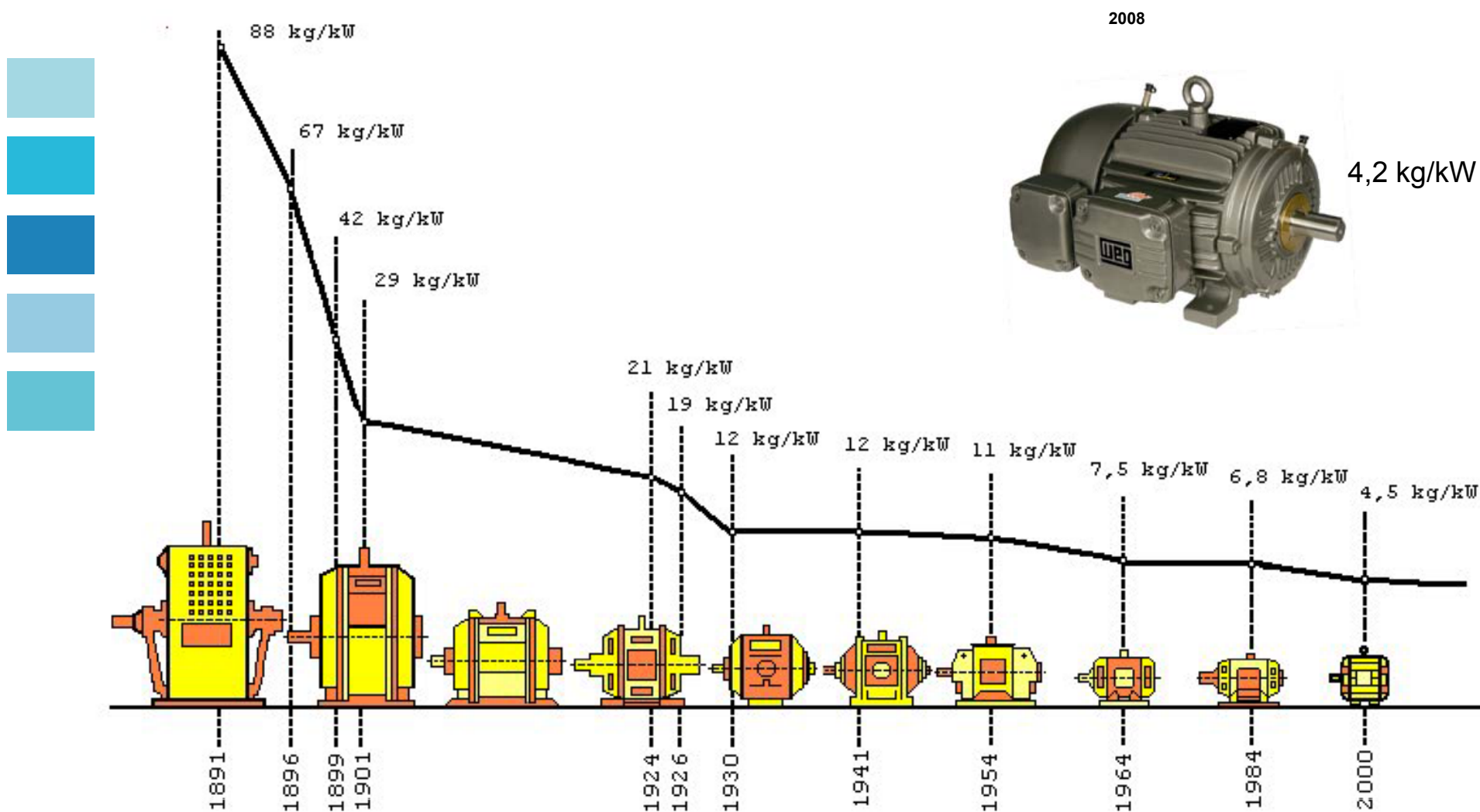
# Потери индуктивного двигателя



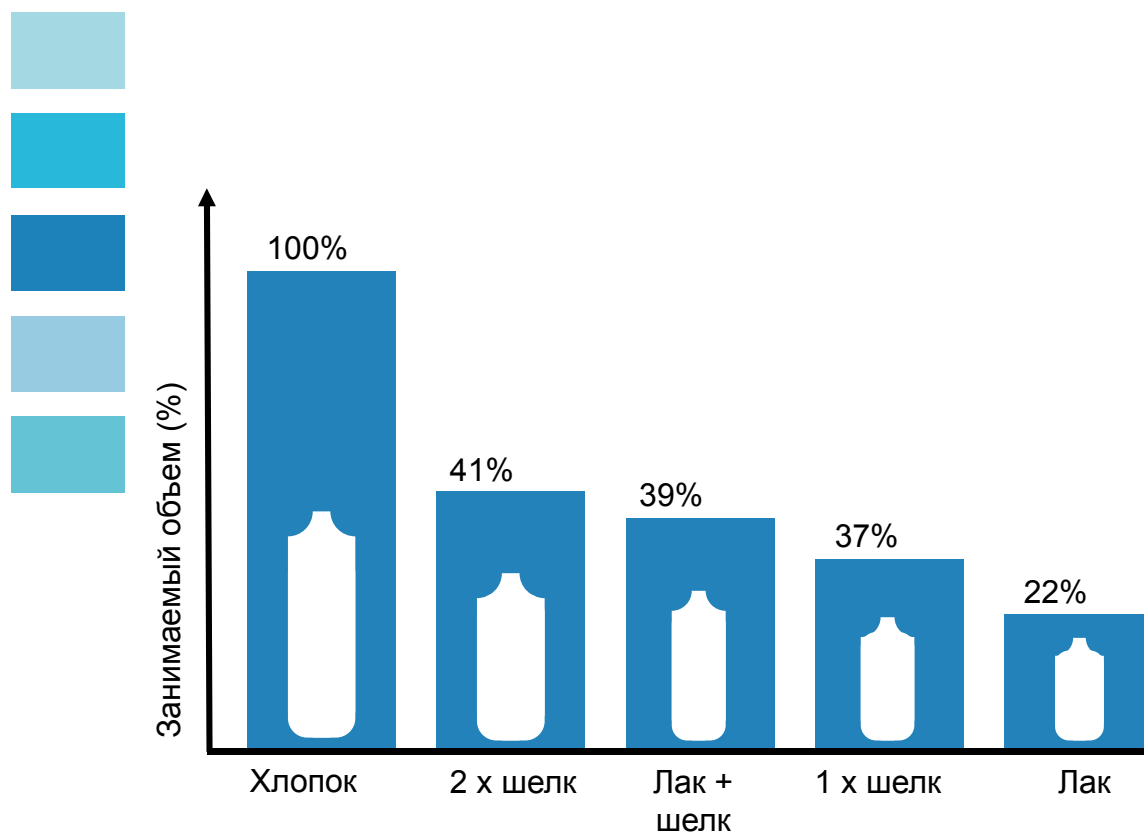
- Тепловые потери обмотки статора;
- Тепловые потери ротора;
- Потери «железа»;
- Механические потери;
- Другие потери (гармоники, изъяны штамповки и т.д.);



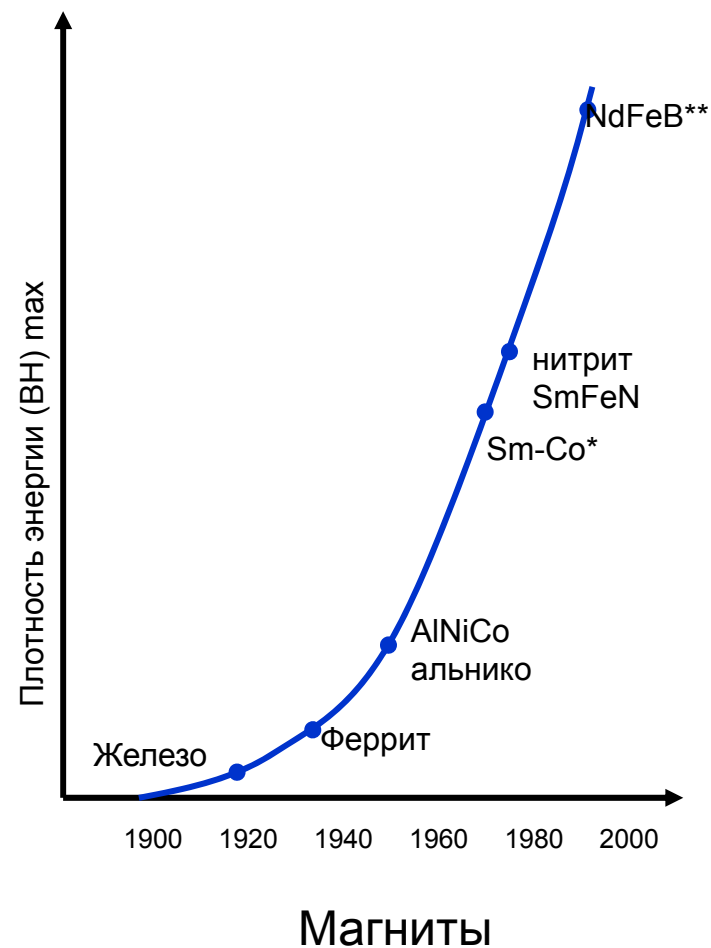
# Использование новых материалов



# Развитие материалов



Объем занимаемый различными изоляционными материалами (при одном и том же сечении медного провода)



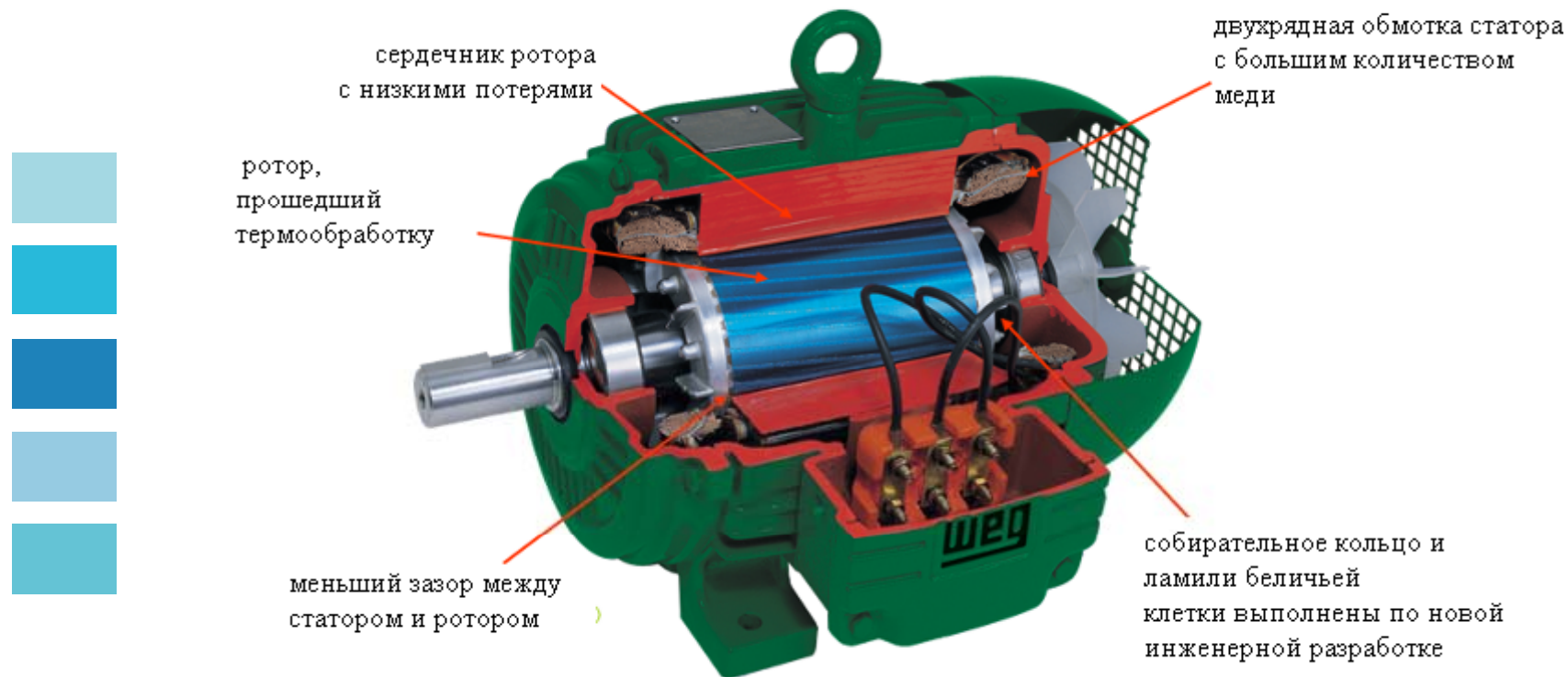
\*Sm-Co – постоянный магнит на основе сплава самария и кобальта.

\*\*Nd-Fe-B – неодим-железо-бор.

Неодимовые магниты – самые сильные из семейства постоянных магнитов.



# Двигатели повышенного КПД



КПД двигателя связано с:

- Электрическим проектом;
- Механическим проектом;
- Производственным процессом;
- Использованием материалов высокого качества.

# Улучшение значения КПД



Стандартный двигатель W21 1988

75 кВт, 4 полюса, 24ч, 365 дней,  
 $\eta(\%)$  при 100% загрузке: 91,0%



Двигатель с повышенным КПД  
W21 2009

75 кВт, 4 полюса, 24ч, 365 дней,  
 $\eta(\%)$  при 100% загрузке: 94,6%

Примерная стоимость эл. энергии  
в год € 45.845,61

Примерная стоимость эл.  
энергии в год € 44.100,96

**Улучшение КПД на 3,6% приводит к  
экономии € 1.744,65 в год**

# Улучшение значения КПД



Стандартный двигатель W21 1988

75 кВт, 4 полюса, 24ч, 365 дней,  
 $\eta(\%)$  при 100% загрузке: 91,0%

Примерная стоимость эл. энергии в  
 год € 45.845,61



Двигатель W22 Premium 2009 (IE3)

75 кВт, 4 полюса, 24ч, 365 дней,  
 $\eta(\%)$  при 100% загрузке: 95,5%

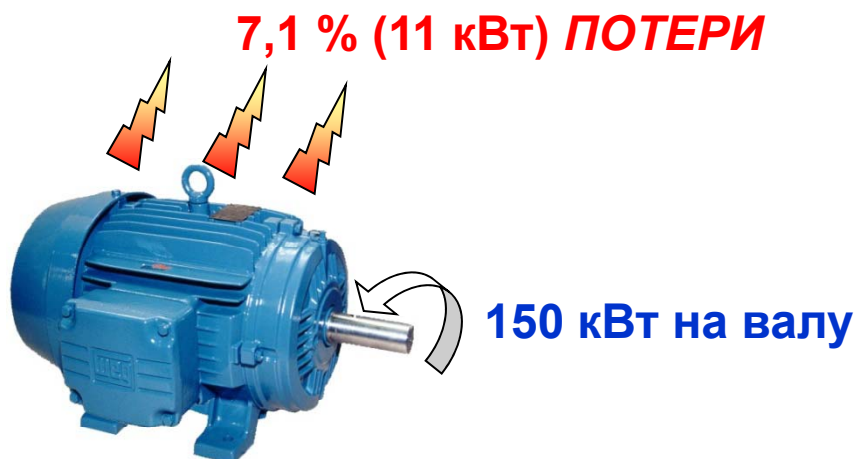
Примерная стоимость эл. энергии в  
 год € 43.685,35

**Улучшение КПД на 4,5% приводит к  
 экономии € 2.160,26 в год**

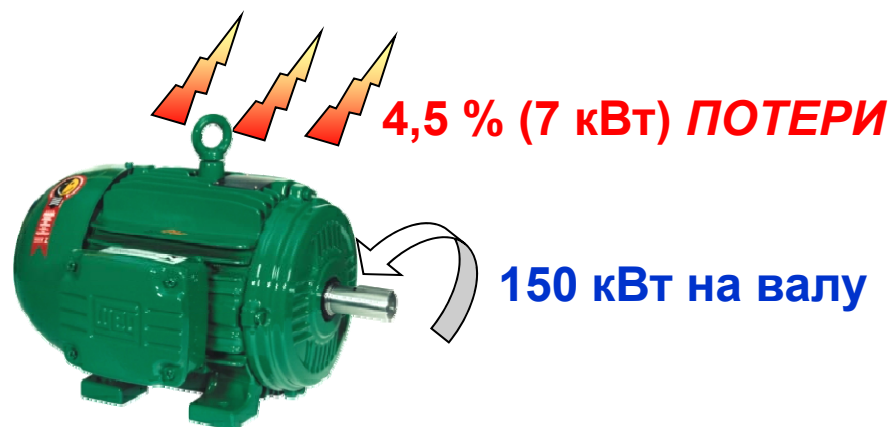
# Улучшение значения КПД



161 кВт  
(из сети)



157 kW  
(из сети)



**УМЕНЬШЕНИЕ ПОТЕРЬ > 35%**

# Решения WEG дающие экономию



ALTO *Plus*  
RENDIMENTO



W  
MINING  
ALTO *Plus*  
RENDIMENTO



W  
ELL  
ALTO *Plus*  
RENDIMENTO



R  
OLLER  
Table  
ALTO *Plus*  
RENDIMENTO



W  
wash  
ALTO *Plus*  
RENDIMENTO



W  
MAGNET  
Drive System

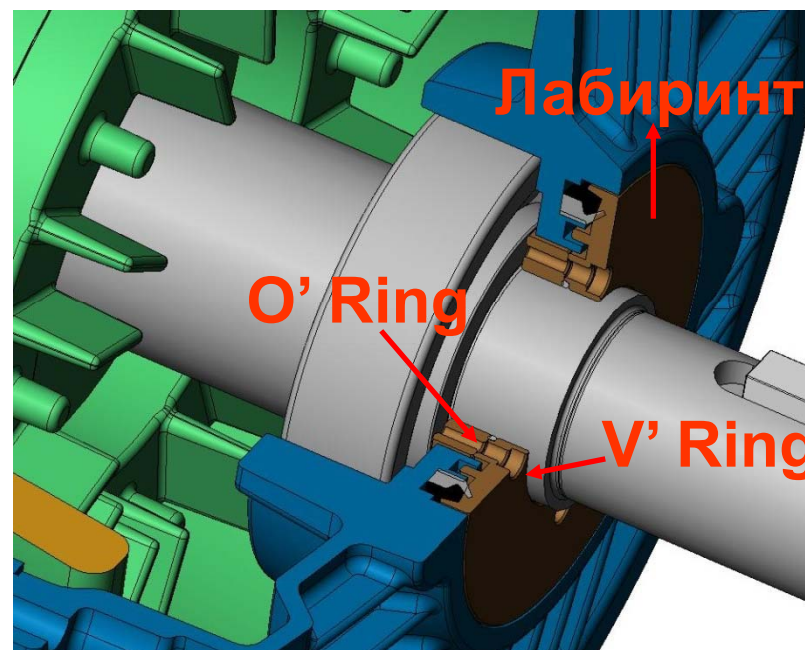




## Система изоляции



- Таконитовый лабиринт
- Манжет O'ring
- Манжет V'ring



## W22 – Эффективность и надежность на производстве

Электродвигатели повышенной эффективности с уменьшенными производственными затратами были использованы как база для разработки новой линии трехфазных двигателей W22

Система вентиляции

Коробка выводов

Упаковка

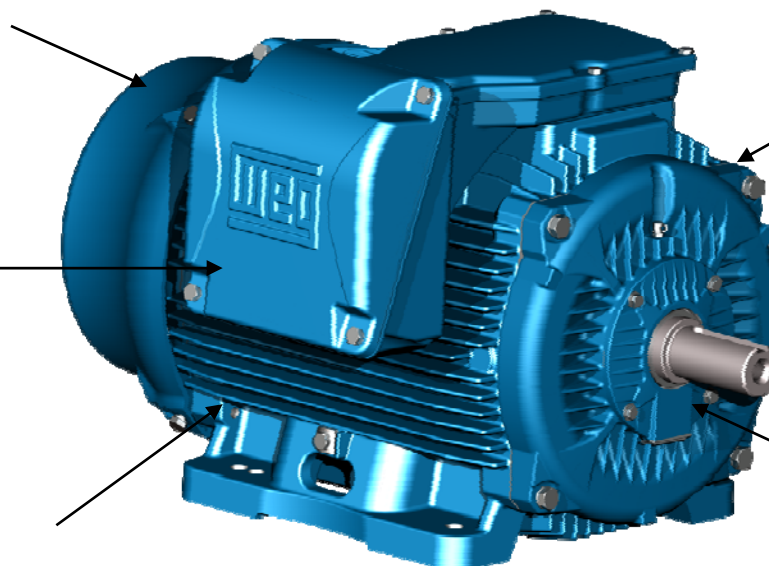
Корпус

Улучшенные  
электротехнические  
параметры

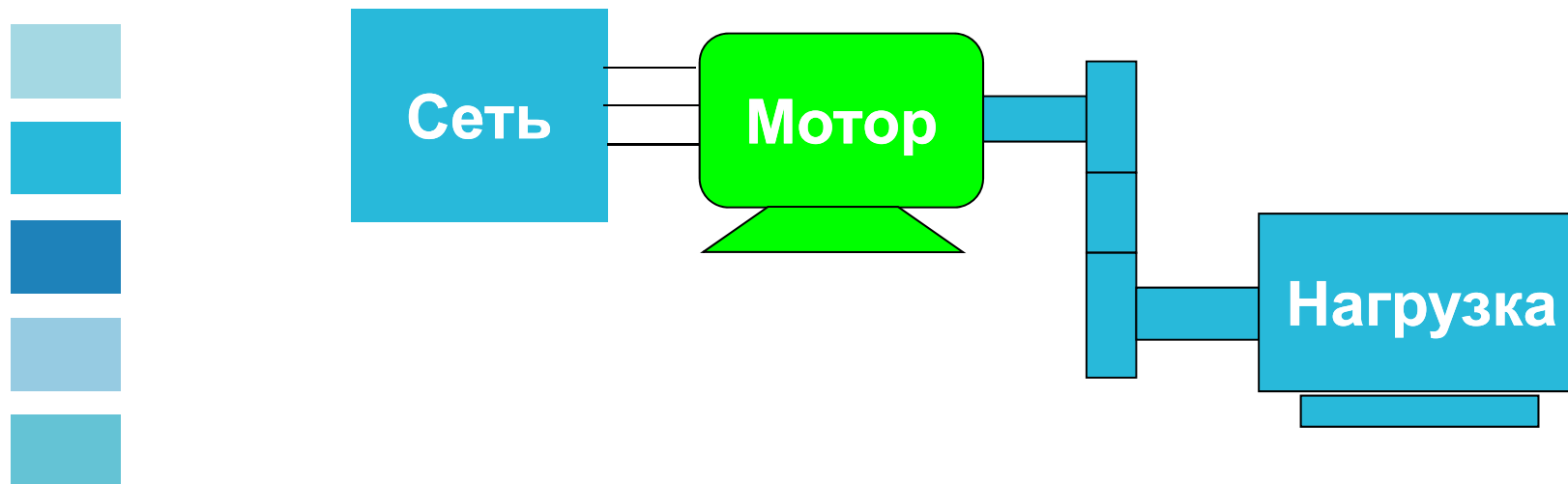
Подшипниковые щиты

Покраска

Изоляция



# Подбор электродвигателя



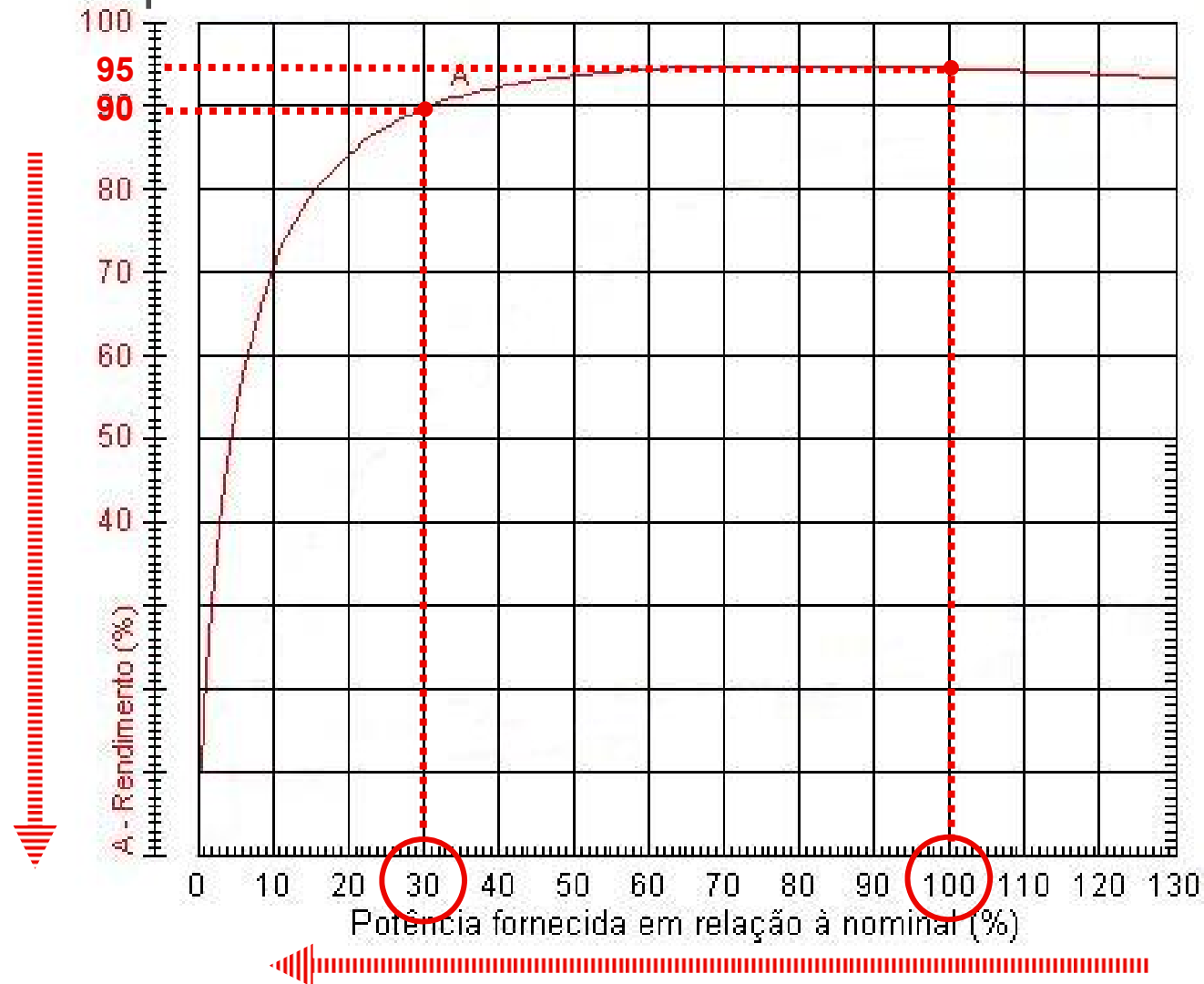
**Неправильный подбор  
электродвигателя приводит к  
значительному снижению  
эффективности его работы.**



# Загрузка двигателя



Мотор 75кВт 4 полюса 440В с повышенным КПД



# Подбор необходимой мощности



**Исследования показали, что из 3.425 (58.035 кВт):**

- **28,7 % работали с запасом мощности**
- **5,9 % работали с перегрузкой**

**БОЛЬШОЙ ЗАПАС МОЩНОСТИ –  
ОСНОВНОЙ ФАКТОР ИЗЛИШНЕЙ  
ТРАТЫ СРЕДСТВ**

## Пример завышенной мощности

### 75кВт вместо 18,5 кВт

$$P_c = P_o \times 100 / \eta\%$$

$$P_c = 18,5 \times 100 / 78$$

$$P_c = 23,72 \text{ kW}$$

### Перерасход эл. энергии

$$E = (23,72 - 20,56) \times 24 \times 365$$

$$E = 27.682 \text{ кВт (в год)}$$

### Правильный подбор (18,5 кВт)

$$P_c = 18,5 \times 100 / 90$$

$$P_c = 20,56 \text{ kW}$$

### Цена неправильного подбора

$$C = 27.682 \times 0,064 \text{ (€ / кВт)}$$

$$C = € 1.771,65 \text{ (в год)}$$

# Расчет возврата инвестиций On-line



Россия - WEG - Internet Explorer fornecido por Dell

http://www.weg.net/ru

McAfee SiteAdvisor

Favoritos Россия - WEG

Пágina Segurança Ferramentas

Комплексные решения по применению электрических машин и автоматизации для промышленности и энергосистем.

Автоматизация

W22

новая концепция двигателя

Узнайте больше

Расчитайте экономно электроэнергию

Снижайте затраты, покупая двигатели WEG

Узнайте как

OIL & GAS

Наши решения для нефтяной и газовой промышленности.

Подробнее

WEG

Кросс-референции

Решение WEG по выключателям и защите всего за 1 клик

Подробнее

Быстрый доступ WEG

Техобслуживание

Агенты

Дистрибьютеры

Филиалы

Новости

Будьте в курсе всего, что происходит на WEG

марта 29, 2010 / Продукты и решения

Двигатели WEG для дымоудаления будут установлены в метро Сан-Паулу

Компания Flakt Woods Group поставит вентиляционные системы, приводимые в

Бюллетень

Получайте новости на вашу электронную почту

введите адрес вашей электронной почты

Загрузочный Центр

Concluido

Internet | Modo Protegido: Ativado

100%

# Мотор IE3 x Перемотка

Окупаемость инвестиций - Двигатели - Продукция и Услуги - Россия - WEG - Internet Explorer fornecido por Dell

http://www.weg.net/ru/Produkcija-i-Uslugi/Dvigateli/Okupaemost-investicij#footer\_result

McAfee SiteAdvisor

★ Favoritos

Окупаемость инвестиций - Двигатели - Проду...

общепромышленного назначения  
Электродвигатели низкого напряжения – Стандарт NEMA 60 Гц

Автоматизация

Новости  
Загрузочный Центр  
Тренировка

Быстрый Доступ

WEG от А до Я  
Обслуживание клиентов WEG

Примечание: Если у Вас есть доступ к государственным программам поощрения закупки двигателей с повышенным КПД, пожалуйста, примите их во внимание, вводя закупочную стоимость.

Данные нового двигателя

W22 Чугунный корпус – КПД класса IE3, «Премиум»

Число полюсов: 4

Мощность (кВт) / Типоразмер: 18,5 / 180M

Кпд (%): 93

Закупочная стоимость (\$): 1500

Имеющийся двигатель / с меньшим КПД

Состояние двигателя

Замена сгоревшего двигателя

Кпд (%): 85

Стоимость перемотки (\$): 500

Дополнительная информация

Стоимость кВт\*ч (\$): 0,10

Кол-во часов работы в день: 24

Кол-во дней работы в год: 365

окупаемость инвестиций

Анализ окупаемости

Экономия (кВт*ч/год)	16.961,07	Экономия/год (\$)	\$ 1.696,11
Всего инвестиций (\$)	\$ 1.000,00	Время окупаемости (лет)	0,59 лет

Повышая понимание энергосбережения

До сих пор не уверены, использовать энергосберегающую продукцию или нет?

Закупочная стоимость в сравнении со стоимостью электроэнергии за 1 год	8,64 %
Закупочная стоимость в сравнении со стоимостью электроэнергии за срок эксплуатации (*) двигателя	0,43 %
За какое время потребление двигателем электроэнергии сравняется с его закупочной стоимостью?	31,52 дней

(\*) Расчетный срок эксплуатации: 20 лет.

Используя энергосберегающие решения, Вы также вносите свой вклад в защиту окружающей среды за счет снижения выбросов

Erro na página.

Internet | Modo Protegido: Ativado

100%

# Мотор IE3 x Стандартный мотор

Окупаемость инвестиций - Двигатели - Продукция и Услуги - Россия - WEG - Internet Explorer fornecido por Dell

http://www.weg.net/ru/Produkcija-i-Uslugi/Dvigateli/Okupaemost-investicij#footer\_result

McAfee SiteAdvisor

WEG Окупаемость инвестиций - Двигатели - Проду...

напряжения - Стандарт NEMA 60 Гц

Автоматизация

- Новости
- Загрузочный Центр
- Тренировка

Быстрый Доступ

WEG от А до Я

Обслуживание клиентов WEG

**Данные нового двигателя**

W22 Чугунный корпус - КПД класса IE3, «Премиум»

Число полюсов: 4, Мощность (кВт) / Типоразмер: 18,5 / 180M, Кпд (%): 93,3, Закупочная стоимость (\$): 1500

**Имеющийся двигатель / с меньшим КПД**

Состояние двигателя: Новая установка, Кпд (%): 85, Закупочная стоимость (\$): 920

**Дополнительная информация**

Стоимость кВт\*ч (\$): 0,10, Кол-во часов работы в день: 24, Кол-во дней работы в год: 365

**Анализ окупаемости**

Экономия (кВт*ч/год)	16.961,07	Экономия/год (\$)	\$ 1.696,11
Всего инвестиций (\$)	\$ 580,00	Время окупаемости (лет)	0,34 лет

**Повышая понимание энергосбережения**

До сих пор не уверены, использовать энергосберегающую продукцию или нет?

Закупочная стоимость в сравнении со стоимостью электроэнергии за 1 год	8,64 %
Закупочная стоимость в сравнении со стоимостью электроэнергии за срок эксплуатации (*) двигателя	0,43 %
За какое время потребление двигателем электроэнергии сравняется с его закупочной стоимостью?	31,52 дней

(\*) Расчетный срок эксплуатации: 20 лет.

Используя энергосберегающие решения, Вы также вносите свой вклад в защиту окружающей среды за счет снижения выбросов CO2, как показано ниже:

Снижение на 8 548 38 CO2 (vrlon)

Erro na página.

Internet | Modo Protegido: Ativado

100%

# Мотор IE3 x Старый мотор

Окупаемость инвестиций - Двигатели - Продукция и Услуги - Россия - WEG - Internet Explorer fornecido por Dell

http://www.weg.net/ru/Produkcija-i-Uslugi/Dvigateli/Okupaemost-investicij#footer\_result

McAfee SiteAdvisor

★ Favoritos WEG Окупаемость инвестиций - Двигатели - Проду...

общепромышленного назначения  
Электродвигатели низкого напряжения – Стандарт NEMA 60 Гц

Автоматизация

- Новости
- Загрузочный Центр
- Тренировка

Быстрый Доступ

WEG от А до Я

Обслуживание клиентов WEG

Примечание: Если у Вас есть доступ к государственным программам поощрения закупки двигателей с повышенным КПД, пожалуйста, примите их во внимание, вводя закупочную стоимость.

Данные нового двигателя

W22 Чугунный корпус – КПД класса IE3, «Премиум»

Число полюсов: 4, Мощность (кВт) / Типоразмер: 18,5 / 180M, КПД (%): 93,3, Закупочная стоимость (\$): 1500

Имеющийся двигатель / с меньшим КПД

Состояние двигателя: Замена рабочего двигателя, КПД (%): 80

Дополнительная информация

Стоимость кВт\*ч (\$): 0,10, Кол-во часов работы в день: 24, Кол-во дней работы в год: 365

Анализ окупаемости

Экономия (кВт*ч/год)	28.877,25	Экономия/год (\$)	\$ 2.887,73
Всего инвестиций (\$)	\$ 1.500,00	Время окупаемости (лет)	0,52 лет

Повышая понимание энергосбережения

До сих пор не уверены, использовать энергосберегающую продукцию или нет?

Закупочная стоимость в сравнении со стоимостью электроэнергии за 1 год	8,64 %
Закупочная стоимость в сравнении со стоимостью электроэнергии за срок эксплуатации (*) двигателя	0,43 %
За какое время потребление двигателем электроэнергии сравняется с его закупочной стоимостью?	31,52 дней

(\*) Расчётный срок эксплуатации: 20 лет.

Используя энергосберегающие решения, Вы также вносите свой вклад в защиту окружающей среды за счет снижения выбросов

Erro na página.

Internet | Modo Protegido: Ativado

100%



# ПРИМЕР - Nestlé



Замена 141 стандартных моторов на моторы с повышенным КПД

Фабрики: Araras, Araçatuba и São José do Rio Pardo.

Размер инвестиций: R\$ 600.000,00

Расчетное время возврата инвестиций: 2 года

Расчетная экономия за 10 лет: R\$ 3.000.000,00







**СПАСИБО!**

Артем Пащук

[artem@weg.net](mailto:artem@weg.net)

[sales-wes@weg.net](mailto:sales-wes@weg.net)

[www.weg.net](http://www.weg.net)