

A close-up photograph of the internal components of a compressor, showing several interlocking gears of different sizes and colors (blue and silver) within a metallic housing.

## Компрессор Atmos и преобразователь частоты Danfoss



«Что такое преобразователь частоты?»

- Электронный прибор

«Что делает ПЧ?»

- Регулирует момент и скорость вращения электродвигателя

«Что нам это дает?»

- Об этом ниже. Вперед!



# Энергосбережение – теория

$$U \times I = P = M \times V$$

напряжение  $\times$  ток = мощность = момент  $\times$  скорость

Для винтовых компрессоров

:

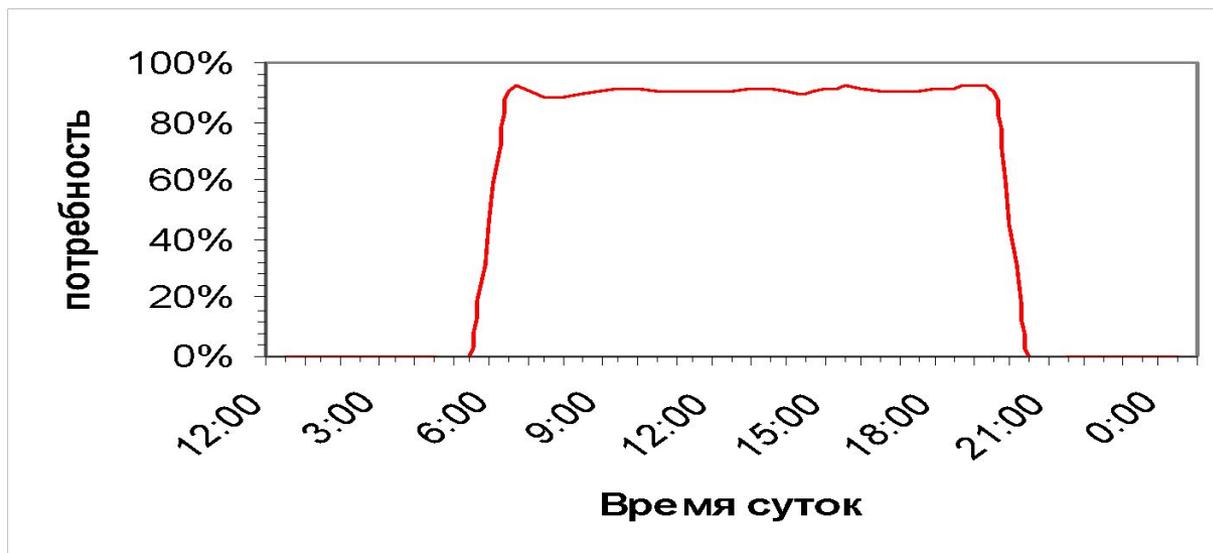
Потребляемая мощность  $\sim$  скорость

## Зачем нужен «управляемый» сжатый воздух?

- Стоимость сжатого воздуха – 10% энергобюджета
- Типовая потребность: 70 – 80% производительности
- Нужен точный и эффективный контроль давления

# Типовые профили потребления сжатого воздуха

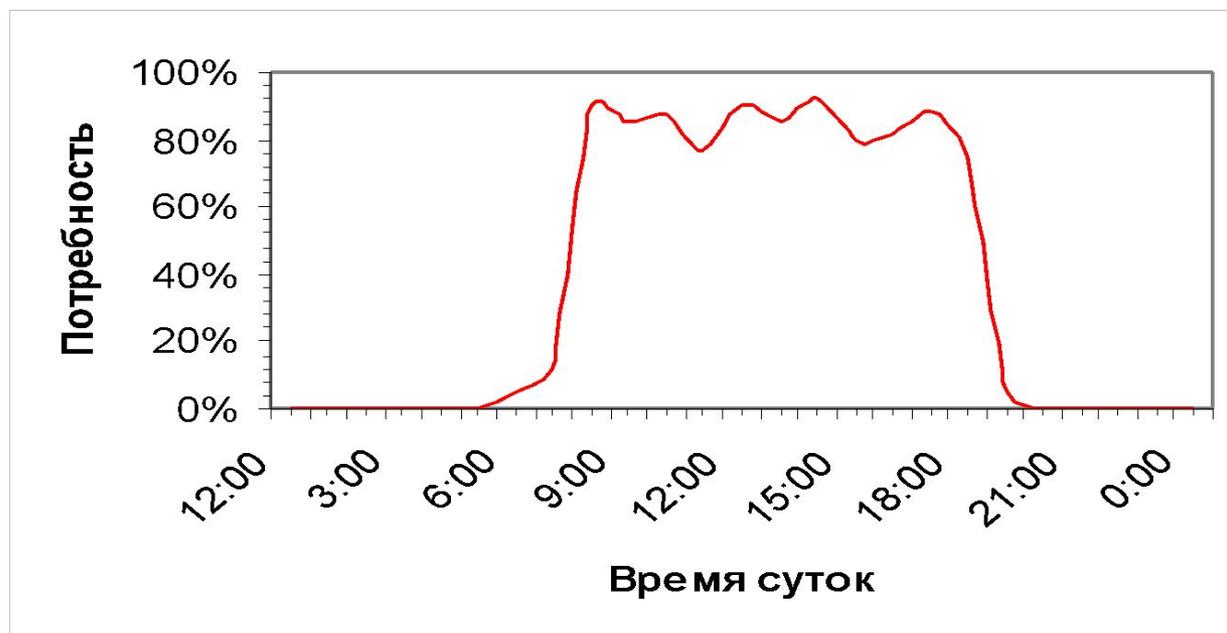
1. Базовый профиль - 8% рынка
  - 5 дней в неделю
  - фиксированный объем потребления воздуха
  - потенциал для энергосбережения - 14%



# Типовые профили потребления сжатого воздуха

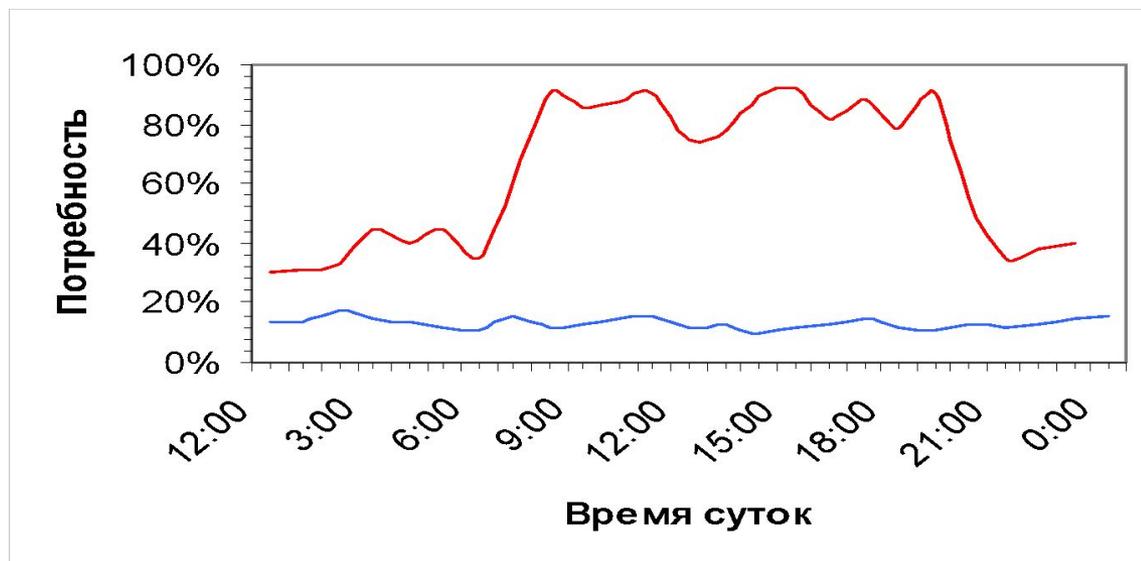
## 2. Профиль 1 - 28% рынка

- 5 дней в неделю по 16 часов
- нет потребления ночью и в выходные
- потенциал для энергосбережения - 28%



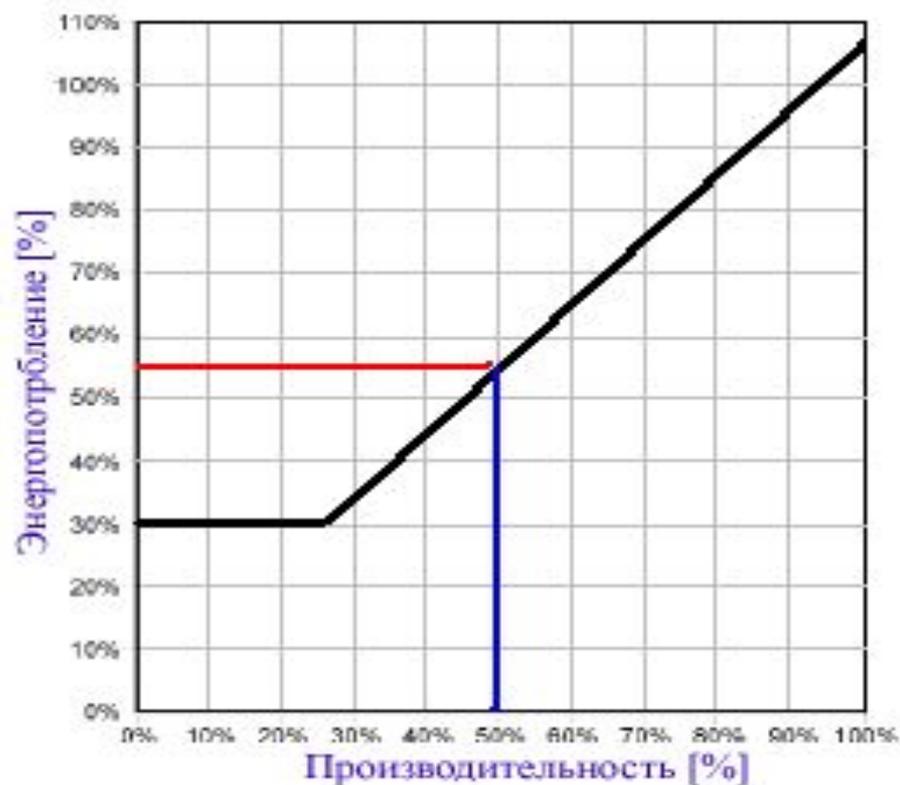
## Типовые профили потребления сжатого воздуха

3. Профиль 2 - 65% рынка
- 5 дней в неделю по 24 часа
  - высокое потребление в дневную смену
  - низкое потребление в ночную смену
  - фиксированный объем потребления в выходные дни
  - потенциал для энергосбережения – 39%



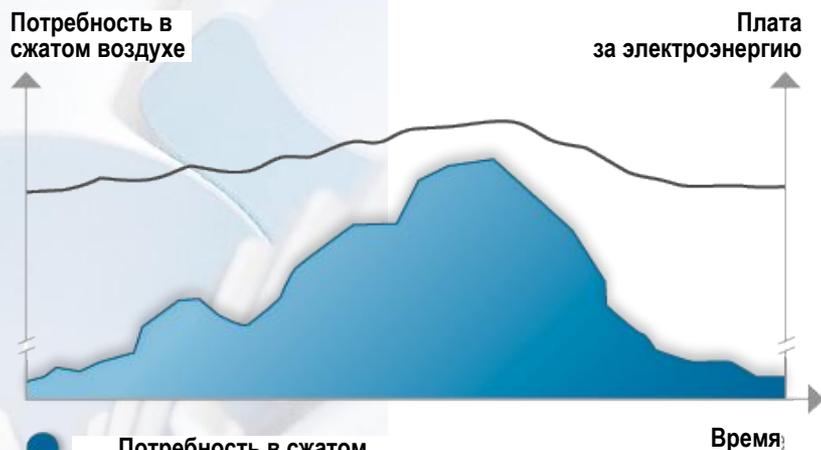
# Частотное регулирование

- 50% производительности = 55% мощности
- 35% экономия электроэнергии



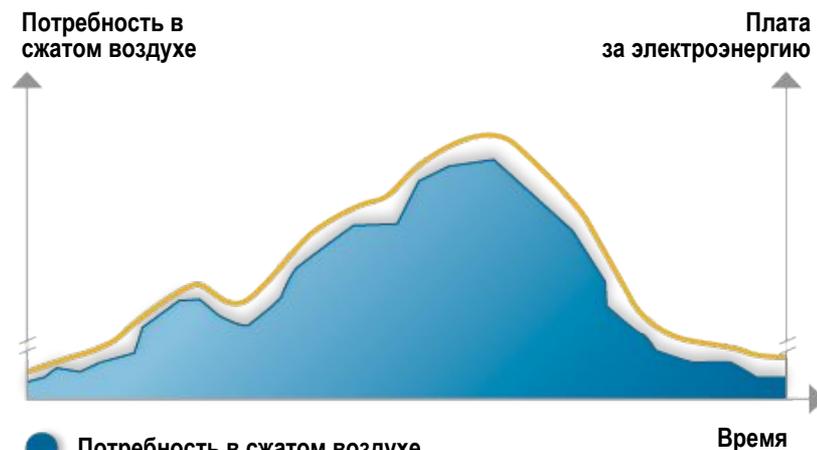
# Экономия энергии и денег

*Стандартное исполнение:  
высокая себестоимость  
флуктуаций спроса*



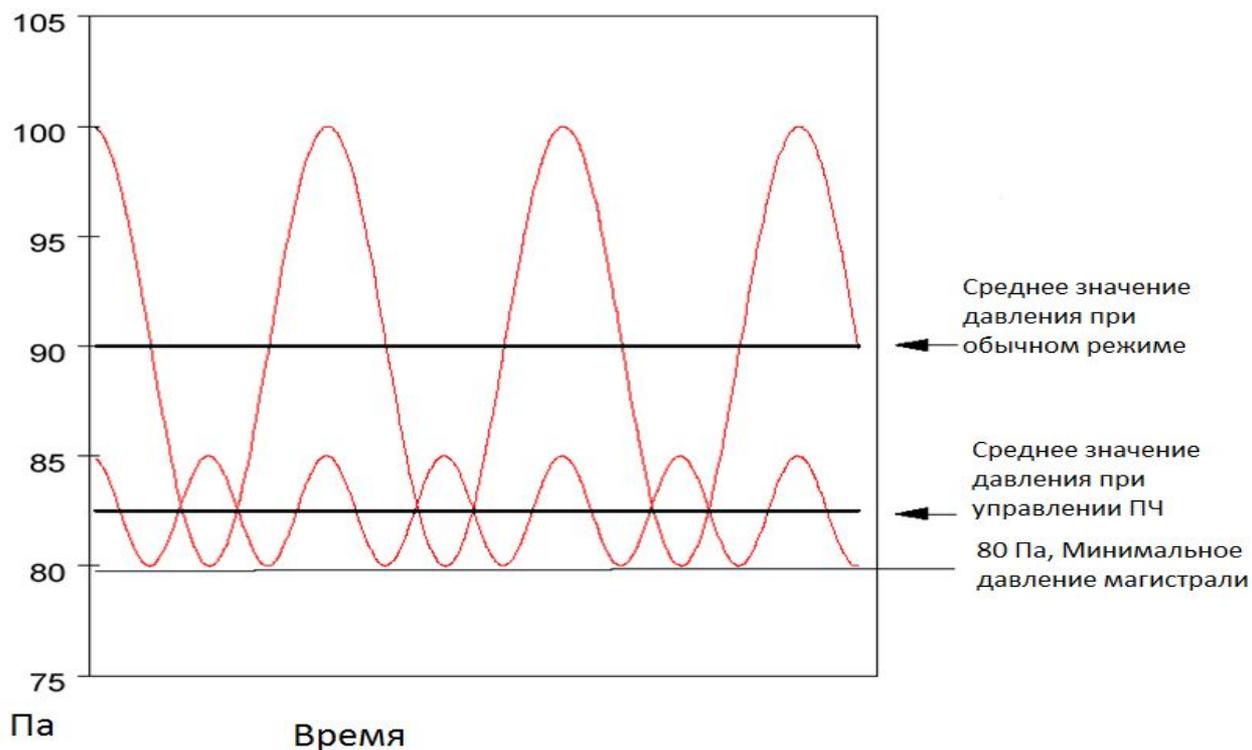
- Потребность в сжатом воздухе
- Стандартные расходы на электроэнергию

*Исполнение с ПЧ: снабжение  
сжатым воздухом по  
потребности*



- Потребность в сжатом воздухе
- Затраты на электроэнергию при использовании FC

# Экономия энергии и денег

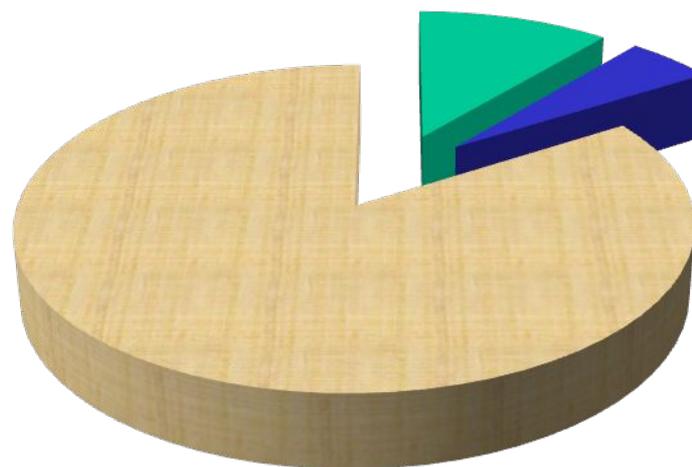


**расчеты:** увеличение давления на 1 бар – доп. потери 7% мощности

# Потенциал энергосбережения

- Стоимость жизненного цикла – без частотного регулирования
  - 11% стоимость покупки
  - 5% стоимость обслуживания
  - 84% стоимость электроэнергии

## Затраты

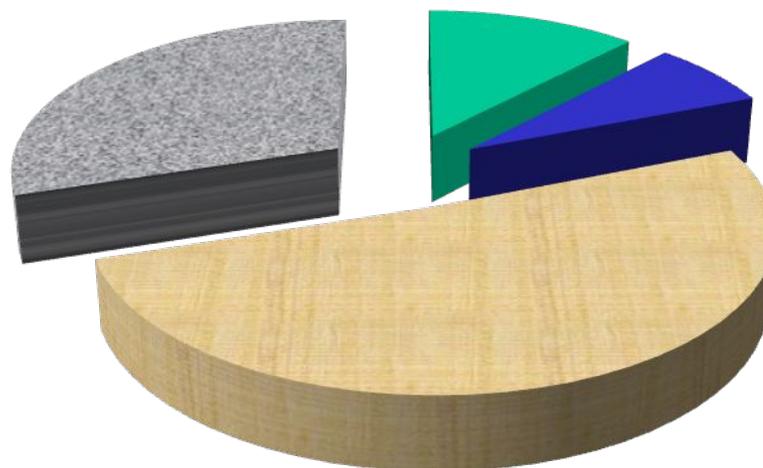


- Стоимость покупки
- Стоимость обслуживания
- Стоимость энергии

# Потенциал энергосбережения

- Стоимость жизненного цикла – с частотным регулированием
  - 12% стоимость покупки
  - 7% стоимость обслуживания
  - 51% стоимость электроэнергии
  - 30% энергосбережение ПЧ

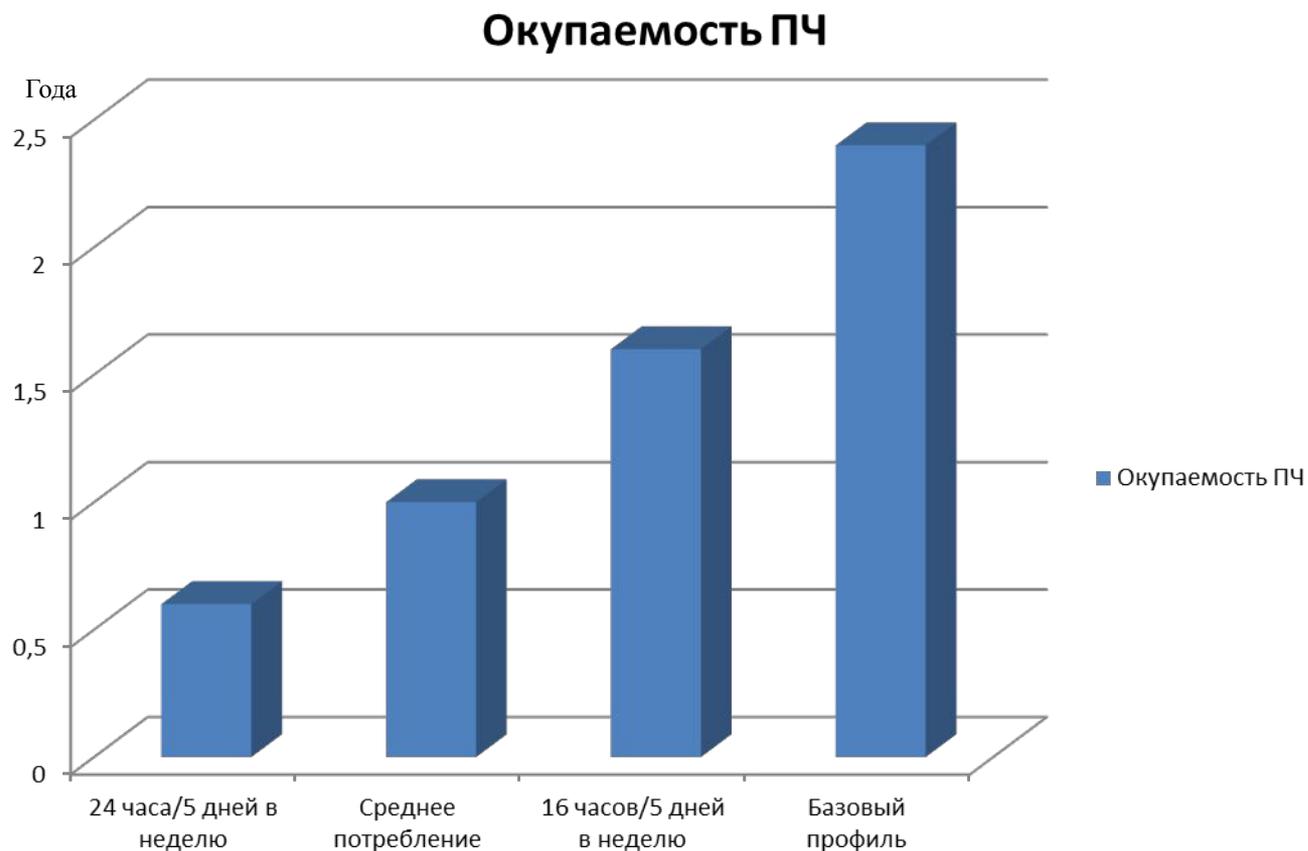
## Затраты



- Стоимость покупки
- Стоимость обслуживания
- Стоимость энергии
- Энергосбережение ПЧ

## Окупаемость инвестиций

- Зависит от профиля потребности в сжатом воздухе
- В среднем срок возврата инвестиций в ПЧ - 1 год



## Пример расчета.

Компрессор мощностью 30 кВт. Потребность: 24 часа/5 дней в неделю, с 08:00 до 20:00 – 80% от номинала, с 20:00 до 08:00 – 30% от номинала. Какова экономия электроэнергии при обычном режиме и частотном регулировании?

$$P_1 = 30 \text{ кВт} \cdot 24 \text{ ч} \cdot 5 \text{ д} = 3600 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$P_2 = (30 \text{ кВт} \cdot 80\% \cdot 12 \text{ ч} + 30 \text{ кВт} \cdot 30\% \cdot 12 \text{ ч}) \cdot 5 \cdot \text{КПД ПЧ} = 1940,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

$$P_2/P_1 = 0,539.$$

Экономия электроэнергии составит 46,1%

A vertical strip on the left side of the slide shows a close-up, slightly blurred view of a white mechanical component, likely a valve or part of a pump, with various internal parts and a blue seal visible.

## Преимущества применения ПЧ.

1. Экономия электроэнергии

2. Бережная эксплуатация двигателя

3. Автоматизация

## Аргументация

1. ПЧ – это очень дорого!!!

Сравниваем затраты с точки зрения всего рабочего цикла комплекса

2. ПЧ – а зачем?

Рассказываем кратко и емко о преимуществах.

3. Мы все знаем – ПЧ нам не нужен.

Выясняем, что именно знают, обновляем знания.

# ТЭО

Методика ТЭО для винтовых компрессоров  
Данфосс.

- 1)Занести данные
- 2)Получить расчет
- 3)Внести в КП